



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

Sofia Margarida Ribeiro Ramos

**RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA  
DE ENSINO SUPERVISIONADA**  
Mestrado em Educação Pré-Escolar e  
Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico

Desafios matemáticos como potenciadores  
da criatividade e da relação escola-família:  
contributos de um estudo no 4º ano do 1º CEB

Trabalho efetuado sob a orientação da  
Doutora Lina Fonseca

novembro de 2015

*It is the supreme art of the teacher to awaken joy in creative expression and knowledge.*

Albert Einstein

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é para mim uma importante conquista, o culminar de um percurso que me deu muito prazer percorrer, porque fui movida por um sonho, mas também, porque foi repleto de momentos e pessoas com as quais foi um privilégio contar. De uma maneira ou de outra, todos estão aqui gravados.

A minha mentora, a sua paixão pelo ensino da Matemática, a sua dedicação às suas meninas, as suas horas de férias e fins de semana a cuidar de mim na leitura deste romance interminável. A garra inspiradora com que se entrega ao trabalho, a confiança com que me deixou voar e as suas palavras de motivação quando as forças falharam. As oportunidades que me proporcionou e toda a valorização do meu trabalho que me desafiaram a querer fazer sempre mais e melhor.

Muito obrigada.

O carinho dos meus pais, os abraços que me deram em resposta ao meu mau humor, a forma como foram capazes de transformar um dia de trabalho num dia de férias maravilhoso e revitalizante. Obrigada. E obrigada do fundo do coração por me darem esta chance de reconstruir o meu futuro, por me permitirem viver este sonho que me faz acordar feliz e chegar a casa realizada.

O cheirinho dos petiscos saudáveis da minha irmã que me fazia relaxar a cada refeição e voltar ao trabalho mais inspirada. Com o teu tempero, apetite nunca me faltou. Obrigada Né.

As visitas à Doutora Teresa Gonçalves, nas quais tentei beber um pouco da sua sabedoria. Obrigada pela disponibilidade permanente.

As minhas parceiras nesta caminhada, a partilha, a sua boa companhia, os momentos de trabalho e de pausa. A torta da Cindy e a sua doçura e companheirismo, as noitadas com a Stephanie, as manhãs de biblioteca com a Estrela, o exemplo de coragem da Mary, a alegria da Sandra, a energia que a Vânia deixava a cada visita relâmpago, a presença constante da minha parceira Susana e a loucura com que juntas estudámos, planeámos, representámos, dançámos, cantámos, cozinhámos, recortámos, recriámos...

Obrigada miúdas.

A criatividade da minha amiga Marisa Dançarina. Os fins de semana de partilha que passámos inspiradas pelas longas prateleiras da biblioteca plantada junto ao rio. A sua presença incondicional.

Obrigada minha amiga.

Obrigada Marta, Sónia e Clara por me acompanharem na primeira parte deste projeto, ainda tinha muito a aprender com vocês. Fizeram-me falta por cá.

Ricardo, os teus conhecimentos da língua inglesa são só uma pequena parte da tua presença. Obrigada por isso e pelas tuas visitas, paciência e companhia nos momentos de trabalho. Pela tua presença, pela tua calma e por esperares sempre o melhor de mim. Obrigada por voltares no momento certo e por me fazeres esquecer o trabalho por vezes.

Também aqui está presente a ternura com que todos me receberam nesta escola que para mim se tornou casa. Obrigada D. Teresinha pelo carinho e boa disposição, D. Vitória, D. Josefa, Sr. Parente, D. Benvinda, D. Rosário, Sr. Sampaio, Sr. Manuel... Obrigada.

Esta escola ofereceu-me o contacto com aprendizagens únicas. Obrigada Professora La Salete e o Professor Júlio Santos por me despertarem de um olhar básico e comodista.

Os saberes e conselhos dos diferentes professores orientadores desta caminhada.

A todos, muito obrigada.

Obrigada Sónia por tanto me ensinares enquanto pude ser colaboradora da nossa biblioteca e me permitires experiências que certamente serão uma ferramenta útil no futuro.

Todos aqueles que me receberam nas escolas – as crianças, suas famílias, as educadoras, professoras, as auxiliares – são a base deste trabalho.

Obrigada.

Cada um contribuiu para a construção deste primeiro pedaço da minha história como professora. Muito obrigada a todos.

Peço ainda desculpa a todos aqueles com quem falhei por não ter estado mais presente. E termino dedicando esta nossa conquista aos meus avós, já que estavam cá quando tudo começou mas não puderam esperar. Avó, acabou para já a minha escola e chegou ao fim o meu primeiro livro que conta histórias como aquelas que ouvias sorrindo.

## RESUMO

A relação efetiva entre a escola e a família é promotora de sucesso escolar dos alunos (Epstein, 2002), o que pode ser particularmente importante quando nos referimos à Matemática, já que esta disciplina se encontra envolta de concepções negativas que são muitas vezes transmitidas entre gerações (Ponte, 1992).

O presente estudo desenvolveu-se no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PESII), numa turma do 4º ano de escolaridade em que se detetou uma exploração da Matemática baseada no manual escolar, a par de uma participação pouco significativa das famílias na escola e no acompanhamento ativo do percurso académico dos alunos. Em resposta a esta situação adotou-se uma metodologia de trabalho da Matemática baseada na realização de desafios matemáticos semanais em família. Neste contexto, desenvolveu-se um estudo para perceber se a atração dos alunos pela matemática e a sua criatividade podem ser potenciadas pela resolução cooperativa (aluno-família) de desafios matemáticos semanais. Definiram-se as seguintes questões de investigação: a resolução cooperativa A-F de desafios matemáticos semanais potencia a relação escola-família?; a resolução cooperativa de desafios matemáticos semanais promove a atração dos alunos pela matemática e o desenvolvimento da sua criatividade?: que evidências de implicação demonstram os alunos relativamente aos desafios matemáticos?; que aspetos da criatividade demonstram os alunos na resolução dos desafios matemáticos?. Situado no paradigma interpretativo, no estudo de caso qualitativo realizado usaram-se desafios, fotografias, entrevistas e questionários para a recolha de dados. O estudo evidencia uma associação positiva entre o envolvimento das famílias e a implicação dos alunos com a matemática, verificando-se também uma crescente motivação dos participantes mais ativos na apresentação de respostas cada vez mais diversificadas e originais. Os familiares participantes estabeleceram uma comunicação semanal com a professora estagiária, mostrando valorizar a prática desenvolvida.

A reflexão que envolve este estudo e é partilhada de forma geral em todo o relatório é reflexo da prática da investigadora que adotou ao mesmo tempo o papel de professora estagiária do grupo e com ele cresceu e deu os primeiros passos na arte de educar.

Palavras-chave: relação escola-família, TPC, desafios matemáticos, criatividade

## ABSTRACT

The effective family-school partnership promotes the academic success of students (Epstein, 2002) which can be particularly important when referring to mathematics once this subject is shrouded in negative conceptions that are often transmitted through generations (Ponte, 1992).

This study was developed under the Supervised Teaching Practice II (PESII) in a 4th grade class which was perceived an exploration of mathematics based on the school manual along with a minimal participation of the families on the school and on the active monitoring of the academic career of the students. In response to this situation, a methodology work in mathematics was adopted based on the implementation of weekly mathematical challenges in family. In this context, a study was developed in order to understand if the attraction of students for mathematics and their creativity can be enhanced by the cooperative resolution (student-family) of weekly mathematical challenges. The following research questions were defined: does the cooperative resolution (S-F) of weekly mathematical challenges enhance the family-school partnership? Does the cooperative resolution of weekly mathematical challenges promote the attraction of students for mathematics and the development of their creativity? Which evidences of involvement, do the students demonstrate in relation to the mathematical challenges? What aspects of creativity do students show on the resolution of mathematical challenges? Base on the interpretive paradigm, and in the qualitative study case conducted were used challenges, photos, interviews, questionnaires for data collection. The study reveals a positive association between family involvement and the involvement of students with mathematics, it is also verified a growing motivation of the most active participants in the presentation of increasingly diverse and original answers. The members of the family who participated established a weekly communication with the trainee teacher, valuing the developed practice.

The reflexion that involves this study and it is shared in general in all the report show the state of mind and the practice of the researcher who adopted at the same time the role of trainee teacher of the group, grew with the students and took the first steps in the art of educating.


Keywords: school-family partnership, homework, mathematical challenges, creativity.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	iv
NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II .....	2
CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO.....	3
Caracterização do meio .....	3
Caracterização geral da escola .....	4
Caracterização do grupo.....	5
Áreas de intervenção.....	7
CAPÍTULO II – TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO .....	10
PERTINÊNCIA DO ESTUDO.....	11
DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO .....	13
REVISÃO DE LITERATURA .....	14
A relação Escola-Família .....	14
Os trabalhos de casa.....	22
Conceções da família e das crianças sobre a Matemática .....	27
Tarefas matemáticas: Desafios matemáticos.....	30
A criatividade na Matemática .....	36
Estudos empíricos.....	42
METODOLOGIA .....	46
Opções metodológicas.....	46
Participantes .....	48
Recolha de dados.....	50

Observação .....	51
Registos vídeo e áudio .....	52
Documentos dos alunos e famílias .....	53
Questionários .....	54
Entrevistas .....	56
Intervenção educativa .....	57
Procedimentos de análise de dados .....	61
APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS .....	68
Inquéritos iniciais .....	69
Questionário aos alunos .....	69
Conceções dos alunos face à Matemática .....	69
Dinâmica familiar dos alunos .....	72
Questionário aos encarregados de educação .....	73
Habilitação académica e profissão dos pais .....	73
Perceções dos pais relativamente ao comportamento dos filhos .....	74
Envolvimento entre pais e filhos .....	76
Conceções das famílias sobre o TPC .....	77
Conceções sobre o envolvimento dos alunos e família na escola .....	78
Análise global da relação escola-família estabelecida no início do estudo .....	79
Resoluções dos Desafios Matemáticos .....	81
Desafio 1 – Encontrar o zero com valor .....	81
Síntese .....	90
Desafio 2 – Sistemas de numeração .....	90
Síntese .....	103
Desafios 3 – Encontrar polígonos I O desafio das dobragens .....	104
Síntese .....	116
Desafio 4 – Histórias com Matemática .....	116



Síntese .....	129
Desafio 5 – Encontrar padrões .....	130
Síntese .....	141
Desafio 6 – Quantos queres?  .....	141
Síntese .....	153
Desafio 7 – Frações em poliedros.....	154
Síntese .....	162
Desafio 8 – Enfeites matemáticos para a árvore de natal.....	162
Síntese .....	173
Desafio 9 – Desafio de Natal .....	173
Síntese .....	181
Desafio 10 – A matemática das bandeiras .....	181
Síntese .....	190
Desafio 11 – A manta dos desafios.....	191
Síntese .....	205
Certificado de Família desafiástica – A criação de desafios matemáticos .....	206
Visão global sobre a participação nos Desafios Matemáticos.....	208
Análise comparativa dos questionários inicial e final relativamente às conceções dos alunos sobre a Matemática .....	222
CONCLUSÕES .....	225
Olhando retrospectivamente... ..	231
CAPÍTULO III – REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA I e II .....	234
REFLETINDO SOBRE A PRÁTICA.....	235
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	242
ANEXOS .....	251

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Apresentação das áreas de intervenção. ....	252
Anexo 2 – Planificação ilustrativa da articulação entre as diferentes áreas de intervenção pedagógica. ....	258
Anexo 3 – Pedido de autorização aos encarregados de educação para a participação dos seus educandos no estudo. ....	277
Anexo 4 – Inquérito por questionário realizado no início do estudo aos alunos participantes. ...	278
Anexo 5 – Inquérito por questionário realizado no início do estudo aos EE. ....	281
Anexo 6 – Inquérito por questionário aos alunos para perceção do seu grau de satisfação relativamente aos desafios. ....	286
Anexo 7 – Inquérito final realizado aos alunos do grupo de participantes.....	287
Anexo 8 – Guião de entrevista a familiares participantes nos Desafios Matemáticos. ....	290
Anexo 9 – Guião de entrevista à professora titular de turma.....	291
Anexo 10 – Declaração de consentimento informado lido pela investigadora na introdução de todas a entrevistas orais. ....	292
Anexo 11 – Declaração de consentimento informado entregue via e-mail à familiar entrevista de forma escrita. ....	293
Anexo 12 – Apresentação e descrição dos Desafios Matemáticos semanais. ....	294
Anexo 13 – Respostas aos desafios – tabelas-resumo. ....	333
Anexo 14 – Entrevista (escrita) a uma familiar participante nos desafios (irmã). ....	350

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico ilustrativo das áreas de preferência dos alunos. ....	69
Figura 2. Percepção dos alunos sobre as suas competências na Matemática.....	70
Figura 3. Tipo de tarefas matemáticas que os alunos preferem realizar.....	70
Figura 4. Gráficos ilustrativos de situações de partilha de resoluções matemáticas. ....	71
Figura 5. Gráfico ilustrativo de conceções dos alunos sobre a Matemática.....	71
Figura 6. Apresentação da habilitação académica dos pais e das mães dos alunos participantes. ....	74
Figura 7. Caracterização dos alunos do grupo feita pelos seus encarregados de educação. ....	75
Figura 8. Descrição da atitude dos alunos perante situações de difícil resolução.....	75
Figura 9. Gráfico ilustrativo da resposta à questão O seu filho gosta de desafios? ....	76
Figura 10. Percepção dos pais sobre a quantidade de trabalhos de casa dos seus filhos. ....	77
Figura 11. Gráfico ilustrativo das respostas à questão Gostaria de se sentir mais envolvido nas dinâmicas da escola e/ou na aprendizagem do seu filho/educando?.....	78
Figura 12. Exemplos de diferentes registos de soluções (recorte, desenho e fotografia).....	83
Figura 13. Respostas das famílias M (à esquerda) e BC (à direita). ....	83
Figura 14. Exemplo de resposta que esteve sob reflexão do grupo. ....	84
Figura 15. Exemplos de contextos onde a família MM encontrou respostas ao Desafio1.....	87
Figura 16. Resultados do 1º desafio considerados originais.....	88
Figura 17. Exemplo de apresentação de resposta ao Desafio 1. ....	88
Figura 18. Apresentação de respostas da família V. ....	89
Figura 19. Apresentação da resposta da família MM. ....	89
Figura 20. Exemplos de soluções apresentadas de forma clara e organizada.....	89
Figura 21. Resposta da família R ao Desafio 2. ....	92
Figura 22. Resposta da família P ao Desafio 2.....	93
Figura 23.Exemplos de três tipos de resposta ao 2º desafio ....	94
Figura 24. Resposta da família B ao Desafio 2. ....	95
Figura 25. Desenho do número dois numa posição diferente para promover a visualização em sala de aula.....	96
Figura 26. Exemplo de resposta da família Q.....	97
Figura 27. Resposta da família S ao Desafio 2.....	98
Figura 28. Uma das respostas da família TCL.....	99
Figura 29. Exemplos de resolução do Desafio 2 utilizando sistemas de numeração diferentes. ....	99

Figura 30. Primeiro contacto entre o aluno TCL e a investigadora em respostas ao Desafio 2.....	101
Figura 31. Evidências da comunicação entre o aluno TCL e a investigadora no Desafio 2. ....	102
Figura 32. Contextos originais apresentados no Desafio 2. ....	103
Figura 33. Exemplo de apresentação original. ....	103
Figura 34. Exemplo de comunicação estabelecida entre os participantes e a investigadora no envio de respostas ao Desafio 3. ....	106
Figura 35. Comentários ao Desafio 3 deixados no blogue. ....	107
Figura 36. Gráficos ilustrativos do aumento do número de visitas ao blogue entre outubro e novembro de 2014. ....	108
Figura 37. Exemplo de dobragem do papel do Desafio 3 para a leitura da mensagem final. ....	109
Figura 38. Resolução da família L. ....	111
Figura 39. Resposta da equipa MM ao Desafio 3.....	111
Figura 40. Polígonos evidenciados pela família Q na folha do Desafio 3.....	112
Figura 41. Polígonos encontrados/representados pela família Q.....	112
Figura 42. Exemplo de resposta da família V. ....	113
Figura 43. Imagem sob exploração no diálogo apresentado acima, na qual estava em foco apenas o quadrilátero.....	114
Figura 44. Evidências de trabalho em sala de aula sobre diferentes polígonos. ....	114
Figura 45. Evidências de trabalho em sala de aula: exploração dos ângulos na folha dobrada do Desafio 3.....	115
Figura 46. Apresentação de respostas da equipa S ao Desafio 3.....	115
Figura 47. Comentários deixados pelos participantes no blogue relativamente ao Desafio 4. ....	118
Figura 48. Resposta da mãe L ao feedback dado pela investigadora.....	118
Figura 49. Resposta da família L ao desafio 4. ....	118
Figura 50. Resposta da família TCL ao Desafio 4. ....	119
Figura 51. Curiosidades com números da minha casa – resposta da equipa CP ao Desafio 4.....	120
Figura 52. Conhece as formas geométricas – livro criado pela equipa AA como resposta ao.....	121
Desafio 4.....	121
Figura 53. Excerto de um dos poemas da equipa C. ....	122
Figura 54. Exemplos de lengalengas apresentadas como resposta ao Desafio 4. ....	122
Figura 55. Criação da equipa Q como resposta ao Desafio 4.....	123
Figura 56. Criação da equipa S como resposta ao Desafio 4.....	124
Figura 57. Capa do livro da equipa CP – fechada (à esquerda), aberta (à direita).....	124

Figura 58. Capa do livro da equipa P – fechada (à esquerda), aberta (à direita).....	125
Figura 59. Resposta da equipa MP ao Desafio 4.....	125
Figura 60. Livro Adivinhas da matemática construído pela família M – exemplo de adivinha.....	126
Figura 61. Resolução da equipa MM do Desafio 4.....	127
Figura 62. Apresentações dos alunos B, MP e S (respetivamente).....	128
Figura 63. Estímulo ao Desafio 5.....	130
Figura 64. Trabalho de padrões desenvolvido pela aluna VS acompanhada da PE.....	133
Figura 65. Comunicação estabelecida entre a equipa Q e a investigadora na entrega de respostas ao Desafio 5.....	134
Figura 66. Comunicação estabelecida entre a equipa B e a investigadora na entrega de respostas ao Desafio 5.....	134
Figura 67. Comunicação estabelecida entre a equipa S e a investigadora na entrega de respostas ao Desafio 5.....	134
Figura 68. Exemplo de resolução que apresentou o padrão completado de forma incorreta.....	135
Figura 69. Ilustração da exploração feita em aula sobre a reflexão encontrada na imagem.....	136
Figura 70. Exemplo de respostas nas quais se identificou uma conceção restrita sobre o conceito – padrão.....	136
Figura 71. Exemplos de imagens exploradas em sala de aula.....	137
Figura 72. Respostas corretas apresentadas pela equipa L.....	138
Figura 73. Respostas corretas apresentadas pela equipa S.....	138
Figura 74. Resposta da equipa M ao Desafio 5.....	138
Figura 75. Exemplos de criações de padrões simples.....	138
Figura 76. Diferentes modelos de repetição apresentados pelos resolvedores.....	139
Figura 77. Resposta apresentada pela equipa P ao Desafio 5.....	139
Figura 78. Comentário do aluno MM ao Desafio 6.....	143
Figura 79. Resposta enviada pela equipa AA ao Desafio 6.....	143
Figura 80. Imagens do “quantos queres?”, em utilização, enviadas pela equipa R.....	143
Figura 81. Evidências de resposta de alguns alunos na tarefa de completar o texto instrucional de montagem do “quantos queres?”.....	145
Figura 82. Resolução apresentada pela aluna CP à questão da aluna Q.....	146
Figura 83. Evidências de resposta do aluno A (à esquerda) e da equipa P (à direita).....	148
Figura 84. Construção dos alunos CL (à esquerda) e MV (à direita).....	148

Figura 85. Exemplos de enunciados considerados incorretos por não apresentarem qualquer questão.....	148
Figura 86. Exemplo de questão considerada errada por evidenciar erros científicos na formulação. ....	149
Figura 87. Exemplos de formulação incompleta – indicação incompleta da expressão numérica. ....	149
Figura 88. Exemplo de formulação incompleta da questão.....	149
Figura 89. Apresentação errada das horas no relógio. ....	150
Figura 90. Questões matemáticas relacionadas com contextos reais. ....	150
Figura 91. Questões originais da equipa P. ....	151
Figura 92. Resposta da equipa MM ao Desafio 6.....	151
Figura 93. Pintura da superfície do cubo – família R.....	157
Figura 95. Representação feita para comparar diferentes partições da superfície do cubo.....	159
Figura 96. Resposta da equipa CP. ....	159
Figura 97. Resultados apresentados pelo aluno C (à esquerda) e pela aluna A (à direita).....	160
Figura 98. Comentários de pais e alunos ao Desafio 7.....	161
Figura 99. Contexto de entrega do Desafio 8.....	163
Figura 100. Visita de alguns familiares à escola para colocar os seus enfeites matemáticos na árvore de Natal. ....	164
Figura 101. Participação do aluno LL no Desafio 8.....	166
Figura 102. Comunicação da equipa B com a investigadora aquando da entrega do Desafio 8. ..	166
Figura 103. Comunicação da equipa Q com a investigadora aquando da entrega do Desafio 8...	167
Figura 104. Envio de vídeo do processo de construção do enfeite de Natal apresentado pela equipa TCL. ....	167
Figura 105. Exemplo de uma resposta em que a matemática estava escondida no papel de origami – equipa S. ....	168
Figura 106. Resposta da equipa S ao desafio 8. ....	169
Figura 107. Evidências de resposta da equipa MM ao Desafio 8.....	170
Figura 108. Resposta da família TCL ao Desafio 8. ....	170
Figura 109. Representação da rotação de um polígono numa das respostas da equipa S.....	170
Figura 110. Enfeite matemático apresentado pela equipa QC. ....	171
Figura 111. Enfeites matemáticos construídos pela família CP. ....	171
Figura 112. Enfeites matemáticos construídos pela equipa P. ....	172

Figura 113. Comunicação entre o aluno MM e a investigadora, durante as férias de Natal.....	174
Figura 114. Resposta da equipa P ao Desafio de Natal.....	175
Figura 115. Passos da representação feita em sala de aula aquando da exploração de uma coroa circular, figura representativa de um CD. ....	177
Figura 116. Parte do caderno da equipa C. ....	178
Figura 117. Respostas da família Q ao Desafio de Natal.....	179
Figura 118. Respostas da família S ao Desafio de Natal.....	179
Figura 119. Algumas respostas da equipa M ao Desafio de Natal. ....	180
Figura 120. Fotografias enviadas pela equipa S em resposta ao Desafio 10. ....	183
Figura 146. Friso de bandeiras a completar pelos participantes – Desafio 10. ....	183
Figura 122. Resposta da equipa CP – sem referência explícita à matemática.....	184
Figura 123. Exemplos de respostas baseadas em polígonos e outras figuras geométricas. ....	184
Figura 124. Exemplos de respostas onde em que foram identificados casos de perpendicularidade e paralelismo entre retas (linhas). ....	184
Figura 125. Exemplo no qual a aluna refere a forma/direção que indica a disposição dos retângulos da bandeira da França.....	185
Figura 126. Respostas da família C ao Desafio 10.....	185
Figura 127. Uma das respostas da família M onde foram identificados explicitamente segmentos de reta nas barras brancas da bandeira da Libéria. ....	186
Figura 128. Uma das respostas da equipa S na qual foi identificado um conteúdo matemático original.....	186
Figura 129. Respostas da família MM ao Desafio 10. ....	186
Figura 130. Respostas da equipa Q ao Desafio 10. ....	187
Figura 131. Exemplo de resposta da equipa L ao Desafio 10.....	189
Figura 132. Exemplo de resposta da equipa P ao Desafio 10. ....	189
Figura 158. Representação das diferentes bandeiras através de recorte e colagem – equipa M. ....	190
Figura 134. Enunciado do Desafio – A Manta. ....	191
Figura 135. Envio do Desafio 11 – equipa MM. ....	192
Figura 136. Envio do Desafio 11 – equipa Q. ....	192
Figura 137. Manta dos desafios apresentada pelo aluno S. ....	193
Figura 138. Respostas incorretas apresentadas pelos alunos R e MP ao Desafio 11. ....	195
Figura 139. Respostas incorretas apresentadas pelos alunos LL e CM ao Desafio 11. ....	196
Figura 140. Manta dos desafios em família apresentada pela equipa Q.....	198

Figura 141. A manta dos desafios em Família – equipa AA. ....	199
Figura 142. Manta realizada pela equipa P. ....	201
Figura 143. Manta realizada pela equipa MM. ....	201
Figura 144. Manta realizada pela equipa CP. ....	202
Figura 145. Manta realizada pela equipa B. ....	204
Figura 146. Manta realizada pela equipa QC. ....	204
Figura 147. Manta construída pela aluna AC. ....	205
Figura 148. Desafio criado pela equipa Q. ....	207
Figura 149. Soluções do jogo apresentado pela família Q. ....	208
Figura 150. Gráfico ilustrativo da participação das famílias nos Desafios Matemáticos. ....	209
Figura 151. Gráfico ilustrativo da preferência dos alunos acerca dos desafios – dados do questionário intermédio e final. ....	209
Figura 152. Gráfico ilustrativo da satisfação dos alunos perante os desafios – dados do questionário intermédio. ....	210
Figura 153. Gráfico ilustrativo da evolução dos critérios – fluência, flexibilidade e originalidade avaliados nas respostas aos desafios. ....	219
Figura 154. Gráficos ilustrativos da perceção dos alunos quanto à articulação de áreas curriculares presentes nos desafios matemáticos. ....	220
Figura 155. Informação comparada sobre o gosto dos alunos pela Matemática em fase Q1 e Q2. ....	222
Figura 156. Informação comparada sobre a autoimagem dos alunos enquanto aprendentes de matemática, em fase Q1 e Q2. ....	223
Figura 157. Informação comparada sobre a imagem que os alunos têm da Matemática, em fase Q1 e Q2. ....	223
Figura 158. Informação comparada sobre as tarefas matemáticas que os alunos mais gostam de realizar, em fase Q1 e Q2. ....	224
Figura 159. Informação comparada (Q1/Q2) sobre a postura dos alunos face à partilha de respostas. ....	224
Figura 160. Informação comparada (Q1/Q2) sobre com quem gostam os alunos de partilhar as suas respostas/forma como pensaram. ....	224
Figura 161. Apêndice entregue à família com o 1º desafio. ....	296
Figura 162. Desafio 1. ....	296
Figura 163. Estímulo para o 2º desafio. ....	298



Figura 164. Desafio nº2. Mensagem exterior – estímulo para a tarefa (ao meio); Mensagem interior – enunciado da tarefa propriamente dita (em baixo).....	299
Figura 165. Estímulo para a realização do 3º desafio (frente e verso). .....	301
Figura 166. Desafio 3 (frente e verso).....	302
Figura 167. Poema - estímulo para a realização do desafio nº 4.....	304
Figura 168. Exemplos das diferentes capas fornecidas aos alunos. ....	305
Figura 169. Desafio 4.....	305
Figura 170. Desafio 5.....	309
Figura 171. Estímulo de apresentação do desafio nº 6.....	312
Figura 172. Desafio 6: apresentação do desafio (frente) e dicas matemáticas para a construção do jogo (verso).....	312
Figura 174. Planificações dos diferentes tetraedros apresentados.....	315
Figura 175. Apresentação do Desafio 7. ....	316
Figura 176. Apresentação do desafio nº 8. ....	318
Figura 177. Desafio 8.....	319
Figura 178. Estímulo ao desenvolvimento do 9º desafio.....	321
Figura 179. Excerto do livro “O rapaz que tinha zero a matemática” de Luísa Ducla Soares. ....	322
Figura 180. Estímulo utilizado para a apresentação do desafio 10. ....	325
Figura 181. Desafio 10.....	326
Figura 182. Estímulo/base para a realização do 11º desafio. ....	328
Figura 183. Enunciado do desafio nº 11. ....	329
Figura 184. Exemplo de certificado entregue às famílias participantes. ....	331
Figura 185. Certificado entregue às diferentes famílias participantes. ....	332

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Calendarização do estudo. ....	66
--	----

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. <i>Calendarização da intervenção educativa.</i> .....	61
Tabela 2. <i>Apresentação das categorias de análise de dados e respetivos descritores.</i> .....	66
Tabela 3. <i>Calendarização da recolha de dados.</i> .....	67
Tabela 4. <i>Resumo da participação no Desafio 1.</i> .....	82
Tabela 5. <i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 1.</i> .....	86
Tabela 6. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	87
Tabela 7. <i>Resumo da participação no Desafio 2.</i> .....	93
Tabela 8. <i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 2.</i> .....	100
Tabela 9. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes ao Desafio 2.</i> .....	102
Tabela 10. <i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 3.</i> .....	108
Tabela 11. <i>Resumo da participação no Desafio 3.</i> .....	109
Tabela 12. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes ao Desafio 3.</i> .....	113
Tabela 13. <i>Resumo da participação no Desafio 4.</i> .....	117
Tabela 14. <i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 4.</i> .....	128
Tabela 15. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes na análise dos conteúdos matemáticos tratados.</i> .....	129
Tabela 16. <i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 5.</i> .....	132
Tabela 17. <i>Resumo da participação no Desafio 5.</i> .....	132
Tabela 18. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	140
Tabela 19. <i>Resumo da participação no Desafio 6.</i> .....	142
Tabela 20 .....	142
<i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 6.</i> .....	142

Tabela 21. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	152
Tabela 22. <i>Resumo da participação no Desafio 7.</i> .....	155
Tabela 23. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	157
Tabela 24. <i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 7.</i> .....	161
Tabela 25. <i>Resumo da participação no Desafio 8.</i> .....	164
Tabela 26. <i>Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 8.</i> .....	168
Tabela 27. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	169
Tabela 28. <i>Resumo da participação no Desafio 9.</i> .....	175
Tabela 29. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	178
Tabela 30. <i>Resumo da participação no Desafio 10.</i> .....	182
Tabela 31. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	188
Tabela 32. <i>Resumo da participação no Desafio 11.</i> .....	192
Tabela 33. <i>Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.</i> .....	197
Tabela 34. <i>Contexto de apresentação do desafio 1.</i> .....	294
Tabela 35. <i>Contexto de apresentação do desafio 2.</i> .....	297
Tabela 36. <i>Contexto de apresentação do desafio 3.</i> .....	300
Tabela 37. <i>Contexto de apresentação do desafio 4.</i> .....	303
Tabela 38. <i>Contexto de apresentação do desafio 5.</i> .....	307
Tabela 39. <i>Contexto de apresentação do desafio 6.</i> .....	310
Tabela 40. <i>Contexto de apresentação do desafio 7.</i> .....	313
Tabela 41. <i>Contexto de apresentação do desafio 8.</i> .....	317
Tabela 42. <i>Contexto de apresentação do desafio 9.</i> .....	320
Tabela 43. <i>Contexto de apresentação do desafio 10.</i> .....	324
Tabela 44. <i>Contexto de apresentação do desafio 11.</i> .....	327
Tabela 45. <i>Contexto de apresentação dos certificados.</i> .....	330
Tabela 46. <i>Síntese de respostas ao Desafio 1.</i> .....	333
Tabela 47. <i>Síntese de respostas ao Desafio 2.</i> .....	334

Tabela 48. <i>Síntese de respostas ao Desafio 3</i> .....	335
Tabela 49. <i>Síntese de respostas ao Desafio 4</i> .....	337
Tabela 50. <i>Síntese de respostas ao Desafio 5</i> .....	338
Tabela 51. <i>Síntese de respostas ao Desafio 6</i> .....	339
Tabela 52. <i>Síntese de respostas ao Desafio 7</i> .....	341
Tabela 53. <i>Síntese de respostas ao Desafio 8</i> .....	346
Tabela 54. <i>Síntese de respostas ao Desafio 9</i> .....	347
Tabela 55. <i>Síntese de respostas ao Desafio 10</i> .....	348
Tabela 55. <i>Síntese de respostas ao Desafio 11</i> .....	349

## LISTA DE ABREVIATURAS

A-F – Aluno-Família

E-F – Escola-Família

PC – Professora Cooperante

PE – Professora Estagiária

PI – Professora Investigadora

TPC(s) – trabalho(s) de casa ou trabalho(s) para casa

PES II – Prática de Ensino Supervisionada

GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional

REF – Relação escola-família

PTT – Professora titular de turma

☒ – “Quantos queres?”

AEC – Atividades de enriquecimento curricular

Q1 – Questionário 1

Q2 – Questionário 2

NO – números e operações

GM - geometria e medida

OTD - organização e tratamento de dados

## NOTA INTRODUTÓRIA

O presente relatório foi realizado no culminar do Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º ciclo do ensino básico da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo para apresentar um breve resumo daquele que foi o percurso teórico e prático desenvolvido. Tem como principal objetivo refletir sobre o percurso realizado na Prática de Ensino Supervisionada II (PESII), a partir de um trabalho de investigação desenvolvido na área da Matemática.

O relatório é composto por três capítulos:

No Capítulo I é descrito o contexto onde se realizou a PES II, caracterizando-se a instituição e o meio em que se insere, bem como os alunos da turma alvo de estudo.

O Capítulo II apresenta todo o trabalho de investigação, propriamente dito, dividido em duas grandes partes – o enquadramento teórico e a investigação empírica.

Inicialmente é apresentada a pertinência do estudo, o problema e questões de investigação e a revisão de literatura realizada em torno das problemáticas em estudo: Relação escola-família, Os trabalhos de casa, Conceções da família e alunos sobre a Matemática, Desafios e criatividade matemática. Ao nível da investigação empírica apresenta-se, em primeiro lugar, a metodologia: opções metodológicas, participantes, recolha de dados, a intervenção educativa e os procedimentos de análise de dados. A segunda fase é constituída pela apresentação de dados e análise de resultados. Este capítulo termina com as conclusões e limitações do estudo num olhar retrospectivo sobre o mesmo.

O Capítulo III fecha este relatório com uma reflexão sobre o percurso de estágio desenvolvido no contacto com a Educação pré-escolar (PESI) e com o ensino no 1ºCEB (PESII), a valorização pessoal e profissional que proporcionaram à professora estagiária e ainda sobre o papel da teoria que foi sendo consumida como preparação para esta fase final do percurso de estudos.

## **CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II**

## **CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO**

### **Caracterização do meio**

O contexto educativo aqui caracterizado insere-se numa rede de escolas que comporta uma oferta formativa desde a idade pré-escolar, até ao nível que é hoje considerado de escolaridade obrigatória, 12º ano, – através do ensino regular, mas também numa linha de formação profissional, e ainda promove a educação e formação de adultos.

Este agrupamento situa-se numa freguesia pertencente ao Concelho de Viana do Castelo, que abriga, segundo as informações dos últimos censos (2011), 4948 dos residentes desta cidade. Esta população encontra-se maioritariamente na idade adulta, verificando-se, no entanto, a prevalência do número de idosos relativamente a jovens e crianças. Nesta freguesia, contam-se, ainda, mais pessoas sem qualquer instrução do que licenciados; no entanto, tem vindo a crescer o número de habitantes que prosseguem os seus estudos até um nível superior.

A sua localização permite um fácil acesso ao coração da cidade, sendo isto uma mais-valia para os estudantes e professores que, mais facilmente, conseguem promover a apropriação do património local, servindo-se do meio concreto para a promoção destas aprendizagens. Os diferentes equipamentos culturais, religiosos e de lazer da cidade são parceiros das instituições escolares, o que torna este contacto ainda mais facilitado. A Câmara Municipal é muitas vezes o órgão intermediário destas parcerias, oferecendo aos alunos o contacto com diferentes áreas de formação – como é exemplo a atividade de piscina proporcionada a todos os alunos dos 3º e 4º anos durante um semestre do presente ano letivo.

Ao serviço das escolas deste agrupamento encontram-se ainda vários parceiros e serviços, como por exemplo: psicologia e orientação vocacional, biblioteca escolar, o centro de recursos TIC e a associação de pais. Pela proximidade entre as diferentes instituições deste agrupamento, torna-se fácil a utilização dos diferentes espaços e serviços, entre escolas, o que é também uma mais-valia para a formação dos alunos que podem assim usufruir de estruturas e materiais específicos das diferentes áreas – laboratórios de ciências, ginásio, bibliotecas, recursos de TIC, entre outros. Existe uma articulação quer de recursos físicos, quer humanos, entre as diferentes escolas – principalmente, nas atividades de enriquecimento curricular que acontecem fora do horário letivo.

## **Caracterização geral da escola**

A Escola Básica em questão funciona na mesma estrutura física que um dos jardins de Infância do agrupamento, sendo partilhados, para além de alguns espaços, determinadas atividades que fomentam uma cultura de escola mais rica e potenciadora das aprendizagens dos diferentes níveis de educação.

A estrutura que abriga o 1º ciclo é dividida em dois blocos. Um deles, com 6 salas de aula, onde se encontram alunos do 2º, 3º e 4º anos, e outro, com 3 salas, nas quais têm aulas os restantes alunos do 2º e 1º anos. O 1º bloco comporta ainda espaços e recursos destinados aos serviços de biblioteca, ginásio, informática e a sala da matemática. Aqui situa-se ainda a sala de professores. A cantina e a cozinha encontram-se no outro bloco. Existe uma casa de banho por piso, em cada bloco, sendo estas divididas em áreas reservadas aos diferentes sexos.

Cada um destes dois grandes espaços tem ao seu dispor duas auxiliares – cada uma destinada ao apoio de um dos pisos. Estas são também as responsáveis pelo acesso a uma diversidade de materiais de apoio às atividades letivas nas áreas de Matemática, Educação e Expressão físico-motora e Ciências. É relevante referir que esta escola apresenta um vasto leque de materiais importantes e diversificados para o apoio das referidas áreas.

A utilização dos espaços comuns, como a biblioteca, ginásio, sala de informática e cantina segue determinadas regras estipuladas internamente. Existem dois horários de almoço, segundo os quais os alunos são divididos, para promover o melhor funcionamento do espaço e usufruto do apoio dado pelas auxiliares de ação educativa e responsáveis pela cozinha.

O espaço utilizado como recreio é amplo e organizado em zonas específicas destinadas a diferentes jogos e brincadeiras. O espaço exterior não é totalmente cimentado, existe uma caixa de areia e zonas de terra e vegetação, no qual se inclui uma horta. Junto aos edifícios, há um espaço exterior coberto, no qual as crianças podem permanecer abrigadas, sendo-lhes facilitado o acesso a materiais usados como meio de expressão plástica e outros, que lhes permitem realizar jogos mais calmos.

O pessoal docente desta instituição é composto por nove professores titulares e duas professoras de apoio em tempo integral. Para além destes, a escola conta com o apoio de uma profissional de educação especial e uma psicóloga do agrupamento, sempre que se justifica a avaliação, ou se verifica a necessidade de acompanhamento de determinada criança. Uma das professoras exerce ainda funções de coordenação da escola, sendo esta o veículo mais espontâneo de comunicação entre esta instituição e as restantes do agrupamento.



As atividades letivas das diferentes escolas do 1º ciclo são organizadas e partilhadas, entre todo o agrupamento, através de um planeamento inicial e de reuniões trimestrais. Existe ainda, neste agrupamento, um professor coordenador de cada ano deste ciclo, cabendo-lhe a responsabilidade de agilizar a comunicação entre todos os professores do ano que representa. Esta necessidade revê-se na preocupação do agrupamento em assegurar que todos os alunos percorram um mesmo percurso planeado, e atinjam os mesmos objetivos previamente traçados para o ano de ensino que frequentam. Neste sentido, procedem a avaliações trimestrais, através de uma prova tipo – igual para todos os alunos que frequentam o mesmo ano. Desta forma, dão oportunidade aos alunos de contactar com uma avaliação mais próxima daquela que conhecem nos exames nacionais, podendo comparar-se as prestações dos mesmos entre um universo de alunos de determinado ano que frequentam este agrupamento.

### **Caracterização do grupo**

O grupo com o qual foi realizado a PES II é constituído por 25 alunos, 13 raparigas e 12 rapazes, tendo sido dois destes alunos agregados a esta turma no 3º ano do 1º ciclo por terem sido reprovados na sua turma original. As idades dos alunos situam-se entre os 8 e 9 anos, existindo apenas uma aluna com 10 anos.

Este é um grupo bastante heterogéneo, não pela diferença etária, mas principalmente, porque existem casos de aproveitamento escolar muito distintos. A maioria dos alunos da turma está preparada para trabalhar os conteúdos correspondentes a este nível de ensino. No entanto, uma aluna encontra-se a trabalhar paralelamente ao restante grupo, desenvolvendo um percurso na Matemática ao nível do 2º ano, e no Estudo do Meio e Português ao nível do 3º ano. Para além desta, outros foram sinalizados, já desde o ano anterior, pela necessidade de um plano de acompanhamento pedagógico.

Os alunos que revelam maiores dificuldades académicas apresentam também dificuldades de concentração e atenção, e, alguns deles estão sinalizados pela dificuldade em cumprir as regras de bom comportamento. As carências científicas revelam-se especialmente nas áreas de Português e Matemática, tendo um dos alunos da turma, dificuldades ao nível da linguagem.

Alguns dos alunos deste grupo acompanham os restantes mas, muitas vezes, percebe-se que realizam as tarefas sem compreensão. Quando acompanhados de uma forma mais próxima pelo adulto, que lhe apresenta diferentes questões orientadoras da sua resolução, estas crianças envolvem-se de forma mais produtiva nas tarefas, resolvendo-as.

Alguns alunos revelam a preferência pela área da Matemática, notando-se neste facto a influência da atitude positiva (característica da professora) face a esta área. No entanto, a maioria

dos alunos prefere o Estudo do Meio, sendo esta preferência seguida da Educação e Expressão Plástica.

Em qualquer área disciplinar se denotam na turma dificuldades na produção de um discurso oral, aquando da resolução de tarefas e justificação de opções tomadas, pois o grupo não está habituado a justificar as suas escolhas e a explicitar a forma como pensaram – atividade que pode ser potenciadora das aprendizagens de todos, tanto dos resolvidores, como daqueles que acompanham a resolução e que, muitas vezes, apenas reproduzem respostas sem qualquer compreensão (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008). A produção escrita é também deficitária, pois as dificuldades dos alunos começam, desde logo, na interpretação de textos/situações apresentadas, o que vem dificultar a sua justificação, quer oral, quer escrita. Na expressão e produção escrita a situação agrava-se, visto que são detetados muitos erros ortográficos a juntar às dificuldades na produção e articulação de ideias escritas.

Os diferentes contextos familiares em que se inserem as crianças do grupo são de grande heterogeneidade no que respeita a questões socioeconómicas – existem 9 alunos a beneficiar de escalão, e verificam-se, no seio do grupo de pais, 8 casos de desemprego. No entanto, há famílias que se situam mais próximas de um nível socioeconómico alto, sendo que o nível de escolarização superior é sempre acompanhado de profissões de técnicos superiores.

A relação com as famílias é fácil, no geral, sendo a caderneta do aluno o meio mais expedito para a troca de informações entre as famílias e a professora/escola.

Nem todos os alunos do grupo frequentam as atividades de enriquecimento curricular, no entanto, muitos estão inseridos em atividades extracurriculares, não proporcionadas pela escola, como são exemplo: o futebol, a música, a natação, a ginástica, o teatro e a dança.

Existe uma forte e evidente ligação de algumas crianças do grupo com as expressões artísticas, principalmente com a música, a um nível extracurricular. Na realidade, todo o grupo, de forma geral, manifesta interesse por conhecer e contactar com atividades artísticas e culturais. Também a Educação e Expressão Físico-Motora é uma das suas áreas de eleição, apesar da sua prática se cingir às aulas extracurriculares, levadas a cabo por um professor especialista, uma hora por semana, nas atividades de enriquecimento curricular.

Perante esta caracterização geral, considera-se que, na sua maioria, o grupo apresenta uma relação próxima com a escola e com as diversas aprendizagens/áreas do saber. Existe apenas uma aluna que revela, por vezes, comportamentos desadequados, dentro e fora da sala de aula, manifestados a par do seu desinteresse pela escola e pelas diferentes aprendizagens que lhe são proporcionadas.

## Áreas de intervenção

O olhar diagnóstico exposto no ponto anterior resultou das primeiras semanas de contacto com a turma – três semanas destinadas à observação da dinâmica de trabalho desenvolvida pela professora titular de turma (PTT), bem como dos comportamentos e níveis de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos nas diferentes áreas de trabalho. Esta foi uma fase crucial para o planeamento de uma prática assente nos objetivos que vinham a ser trabalhados com este grupo, fortalecendo-se as dinâmicas já estabelecidas que se revelavam mais positivas para o desenvolvimento das aprendizagens do grupo e atuando-se no sentido da melhoria de outros pontos detetados como mais frágeis.

O período de contacto com o grupo estendeu-se por três meses, aproximadamente. Nas três primeiras semanas, para além de se observar o grupo, estabeleceu-se um contacto mais direto com três alunos da turma que necessitavam de um apoio mais individualizado, estando mesmo um deles a desenvolver um currículo específico individual. A partir daí, as duas professoras estagiárias (PE) alternaram as regências durante dez semanas. Estas intervenções aconteciam apenas em três dias consecutivos da semana – segunda, terça e quarta-feira – sendo os restantes dias da responsabilidade da PTT. Apenas na 5ª e 10ª semanas deste período as PE tiveram a oportunidade de vivenciar a experiência de intervir durante uma semana completa, compreendendo aqui algumas especificidades e necessidades do grupo, que só uma vivência tão completa possibilitou perceber. Este foi sem dúvida um desafio para as PE, quer ao nível da preparação, quer da implementação, todavia trouxe-lhes indiscutíveis ganhos.

O planeamento das sessões foi concretizado através de um trabalho colaborativo entre as PE, a PTT e os professores orientadores das diferentes áreas científicas.

Os conteúdos a trabalhar foram previamente apresentados pela PTT, visto que estes já tinham sido definidos em reunião com todos os professores do agrupamento responsáveis pelos 4<sup>os</sup> anos de escolaridade do agrupamento. Para além desta situação inicial que foi ponto de partida ao planeamento e toda a intervenção pedagógica, também o *feedback* que era devolvido pelos alunos durante este percurso foi um indicador importantíssimo para o ajustamento contínuo da prática desenvolvida. Nesta prática foi dado ao aluno, sempre que possível, o papel principal no seu processo de aprendizagem. Apesar de todo o planeamento e de a dinâmica do contexto educativo defender um trabalho mais global, dentro de cada ano de escolaridade, de forma a uniformizar práticas e avaliar resultados, o elemento último das decisões tomadas nesta intervenção foi este grupo em questão, e, sempre que possível, cada aluno da turma.

Neste sentido, foi desde logo premissa essencial para estas intervenções o traçar de práticas ativas, significativas e diversificadas que permitissem chegar a todos os alunos de forma mais significativa, promovendo-se aprendizagens mais duradouras e, essencialmente, o gosto pela descoberta e o desenvolvimento de ferramentas que permitissem aos alunos aprender a aprender e a expressar-se sobre o mundo de forma mais crítica (Ministério da Educação, 2004).

A articulação entre as diferentes áreas foi uma preocupação constante na organização da prática, visto que, foi detetada inicialmente nos alunos, uma grande necessidade de distinção e circunscrição entre as diferentes áreas disciplinares. Eles esperavam que, à partida, fosse definida a área que iriam trabalhar:

Vamos para português?

Hoje só trabalhamos estudo do meio!

Esta necessidade dos alunos em fortificar as barreiras entre as diferentes áreas fez com que se tornasse, desde logo, um propósito desta prática fazer ruir esta ideia formatada de que as aprendizagens acontecem de forma isolada nas diferentes áreas.

Desta forma, apesar de serem quase listados alguns conteúdos das diferentes áreas de intervenção no Anexo 1, a planificação de referência (Anexo 2) pode ilustrar a forma como estes conteúdos se enlaçaram fortemente numa real tentativa de articulação entre as diferentes áreas do currículo, e entre estas e os conhecimentos prévios e interesses dos alunos.

Com base neste princípio de trabalho que é defendido desde a fase de educação pré-escolar, como meio privilegiado para a promoção de uma formação integral dos alunos, sempre que possível, foram-lhes possibilitadas vivências de uma prática articulada e contextualizada (Brandão, 2005; Ministério da Educação, 2004), caracterizada pela descoberta – de forma a capacitar as crianças da compreensão do mundo através da sua experimentação (Pickard, 1975).

Neste percurso foram tocadas todas as áreas curriculares, tentando respeitar-se os tempos destinados pelas orientações ministeriais. Conseguiu-se até, em alguns casos, estender o trabalho de algumas áreas menos privilegiadas pelo currículo vigente, como é o caso do Estudo do Meio e das diferentes expressões, precisamente pelo facto de se propor um trabalho muito articulado entre as diferentes áreas. De forma transversal foram exploradas áreas não disciplinares e competências comuns a todas as áreas.

Os conteúdos programáticos propostos à partida pela PTT foram praticamente todos trabalhados, e, para além destes, foram ainda introduzidos na exploração de sala de aula outros aspetos de relevância para o grupo – como por exemplo: a exploração de diferentes países do mundo, a revisitação de algumas curiosidades da monarquia portuguesa, ou a exploração do corpo

do peixe. Alguns deles partiram da curiosidade dos próprios alunos, que espontaneamente partilhavam questões de interesse para todo o grupo, outros conteúdos surgiram como meio de articulação mais natural entre as diferentes áreas, promovendo-se nestas abordagens a extensão das aprendizagens que eram tidas como metas para este ciclo e recordando-se, por vezes, conteúdos trabalhados já em anos anteriores. No Anexo 1 são apresentados os conteúdos das diferentes áreas do currículo trabalhados durante esta intervenção educativa.

## **CAPÍTULO II – TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO**

## PERTINÊNCIA DO ESTUDO

A relação entre a família e a escola é crucial para que se estabeleça uma boa integração e o entusiasmo dos alunos no contexto escolar, visto que estas instâncias educativas devem propiciar às crianças ambientes de aprendizagem, necessariamente diferenciados, mas em conexão (Epstein, 2002).

A qualidade desta relação é particularmente importante quando nos referimos à Matemática, pois esta disciplina é muitas vezes vista como uma área difícil, reservada só para alguns (Borasi, 1990), sendo por isso facilmente aceite que se os pais não gostaram de Matemática é natural que os filhos também não gostem. As concepções negativas que envolvem a Matemática são veiculadas entre gerações (Lafortune & Saint-Pierre, 1996; Ponte, 1992). Para romper este ciclo a escola e a família devem congregiar esforços no sentido de motivar os alunos para a aprendizagem e assim ultrapassar possíveis obstáculos. Esta relação nem sempre se intensifica pelos melhores motivos, pois muitos encarregados de educação procuram a escola somente quando existem problemas com os seus educandos e apenas são convidados a visitar a escola em momentos formais e periódicos, ou quando existe alguma queixa relativamente aos alunos, desenvolvendo-se uma díade escola-família revestida de uma carga negativa. A preocupação da família prende-se maioritariamente com resultados: saber se os trabalhos de casa diários estão feitos, desconhecendo o seu conteúdo e forma; conhecer as avaliações finais do seu educando, vendo-as como um indicador de sucesso do seu futuro. Serão estes os preditores de sucesso que podem revelar se um aluno estará preparado para se adaptar às exigências sociais do seu mundo?

Na verdade, são muitas vezes negligenciadas, nos primeiros anos de ensino, determinadas competências que podem fazer a diferença na adaptação dos alunos às contínuas mudanças sociais. Estas capacidades são hoje designadas de *soft skills*<sup>1</sup>. À criatividade é dado cada vez maior destaque por se entender que esta é uma habilidade importante na resolução de problemas (Bamber, 2012). Que medidas são tomadas hoje para promover o seu desenvolvimento durante o período escolar?

A extensão do currículo formal é apontada, pelos professores, como uma das principais causas pelas quais não podem investir parte do tempo escolar no desenvolvimento destas

---

<sup>1</sup> Atitudes e comportamentos de cariz pessoal e cognitivo que facilitam a adaptação social e consequentemente o desempenho profissional, aumentando as perspetivas de sucesso. São exemplos destas: atitude positiva, resiliência, resolução de problemas, gestão do tempo, capacidade de comunicação, pensamento criativo, trabalho em equipa e potencial de aprendizagem. As atitudes consideradas facilitadoras das adaptações sociais são variáveis, dependendo principalmente das exigências sociais do momento. (Bamber, 2012)

competências, baseando-se o ensino da escola em aprendizagens formais dos conteúdos curriculares, atestadas quantitativamente.

Esta opção dos professores desenvolve um rol de concepções redutoras sobre o que é a escola e a sua função, por parte dos alunos e famílias, contribuindo para que esta seja associada quase unicamente a aprendizagens dos conteúdos formais, caindo sobre a escola e os professores grandes pressões dos encarregados de educação. Esta imagem, fruto da incompreensão dos papéis das diferentes instâncias educativas, contribui para o seu afastamento.

Nesta turma de 4º ano detetou-se uma exploração redutora da Matemática, suportada pelo manual escolar. Os alunos que obtinham notas mais elevadas eram maioritariamente *producers* (Holmes, 1990), interessando-se principalmente em obter respostas corretas – replicando as estratégias veiculadas pelo manual. Demonstravam alguma resistência e dificuldade em envolver-se na construção de conhecimento, ou seja, na adoção de uma postura que é designada por Holmes (1990) como *thinkers*. Os alunos que não conseguiam alcançar *boas* notas a partir desta dinâmica de ensino-aprendizagem tentavam reproduzir as realizações corretas dos primeiros, mostrando grande ansiedade face às avaliações individuais.

A par deste cenário de sala de aula, verificou-se uma participação pouco significativa das famílias na escola e no acompanhamento ativo do percurso académico dos alunos – a preocupação dos pais centrava-se principalmente na preparação dos alunos para os exames nacionais, com vista à obtenção de bons resultados. Estas famílias viam nas avaliações finais um forte indicador da relação que os alunos estabeleciam com as diferentes áreas curriculares, e ainda, um preditor de sucesso futuro dos seus filhos. A preocupação permanente dos pais a crescer à relação formal e distante que estabeleciam com a Matemática fazia com que os alunos adotassem uma destas duas atitudes: ou manifestavam gostar desta disciplina por obterem resultados positivos, ou, perante resultados baixos, afastavam-se ainda mais desta área, considerando-a inacessível a eles.

Como agir para tentar alterar esta situação?

Como desafiar os alunos?

Como alterar as concepções negativas sobre a matemática?

Como envolver família e alunos?

Mais trabalhos de casa?

Desafios com a família?



## DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

As inquietações enumeradas não poderiam ficar sem resposta, sendo por isso aqui tomadas como ponto de partida para esta investigação. Face à descrição do contexto em que surgiram, poder-se-ia formular o objetivo desta investigação a partir de diferentes olhares sobre o problema – quer partindo da problemática detetada no envolvimento escola-família (E-F), quer da redutora vivência da matemática que, por si só, potencia o desenvolvimento de conceções pouco positivas face a esta disciplina. Por se tratar de uma investigação que parte de um diagnóstico mais focado na área da Matemática, optou-se pela seguinte formulação: perceber se a atração dos alunos pela Matemática e a sua criatividade podem ser potenciadas pela resolução cooperativa (A-F) de desafios matemáticos semanais. No entanto, é importante reforçar-se aqui a ideia de que a forma como o problema de investigação foi formulado, não significa que exista a predominância de um dos propósitos em relação ao outro.

A intervenção educativa desenhada foi desenvolvida para promover a atração dos alunos pela matemática e desenvolver a sua criatividade, a par do estabelecimento de uma relação mais produtiva entre a escola e família – neste caso, através da resolução cooperativa (alunos-familiares – (A-F)) de desafios matemáticos semanais e da partilha das diferentes resoluções com todas as famílias, através de um blogue<sup>2</sup>.

Para a concretização da investigação foram formuladas as seguintes questões:

1. A resolução cooperativa A-F de desafios matemáticos semanais potencia a relação escola-família?
2. A resolução cooperativa de desafios matemáticos semanais promove a atração dos alunos pela Matemática e o desenvolvimento da sua criatividade?
  - 2.1 Que evidências de implicação demonstram os alunos relativamente aos desafios matemáticos?
  - 2.2 Que aspetos da criatividade demonstram os alunos na resolução dos desafios matemáticos?

Através destas questões, que surgiram da desconstrução do problema em estudo, torna-se mais fácil guiar a investigação – desde a conceção de uma dinâmica de trabalho que responda ao problema, à análise e interpretação dos dados – numa linha de trabalho contínua e coerente.

---

<sup>2</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/>

## REVISÃO DE LITERATURA

Nesta secção é apresentada uma compilação das recolhas bibliográficas que serviram de suporte à investigação. Estão organizadas de acordo com as problemáticas aqui em estudo e por isso se apresenta primeiramente um olhar sobre a relação escola-família e algumas reflexões sobre os trabalhos de casa, para além do estudo das concepções que, normalmente, pais e filhos desenvolvem acerca da Matemática. Numa segunda fase, referem-se ideias que diferentes autores foram partilhando sobre as tarefas matemáticas, sendo de uma forma específica apresentados os desafios matemáticos. Por se entender que as tarefas têm um papel determinante no desenvolvimento da criatividade, é a partir delas aprofundado o tema da criatividade na Matemática.

Para a preparação desta intervenção a investigadora foi ainda beber informações a diferentes estudos empíricos e iniciativas nacionais e internacionais, orientados pelos mesmos propósitos que a presente investigação.

### A relação Escola-Família

A escola tem vindo a ser designada, nos últimos anos, como «família educativa<sup>3</sup>» pelo suporte e apoio que tem sido para as famílias na educação dos seus filhos (Almeida, 2005). Esta exerceu diferentes papéis ao longo dos tempos e é agora olhada sob uma grande pressão por parte das famílias que centram as suas preocupações na realização futura dos seus filhos, criando, desde logo, grandes expectativas e representações de sucesso para o futuro das crianças (Pourtois, Desmet, & Mons-Hainaut, 1997). A acrescentar a isto, as famílias colocam esta responsabilidade, quase unicamente, na escola e nos professores, o que faz com que esta instituição educativa seja avaliada pelos pais a partir dos resultados escolares dos seus filhos (Hohmann, Banet, & Weikart, 1979; Roy, 1997). Através deste cenário transparecem as expectativas, por vezes exageradas, que as famílias depositam sobre a escola (César, 2012; Roy, 1997; Vieira, 2006).

No entanto, também as instituições de ensino não demonstram compreender a complexidade crescente da tarefa dos pais na sociedade atual. Apressam-se a julgar a forma como estes contribuem para a educação das crianças (Roy, 1997). Estas situações, ainda hoje observadas em muitos contextos, desenvolvem um obstáculo ao vínculo entre estas duas instâncias educativas (César, 2012; Roy, 1997), apesar de ambas reconhecerem a importância de cada uma delas no

---

<sup>3</sup> Singly (2010) usou este termo para caracterizar a escola na sua publicação: *Sociologie de la famille contemporaine*.

processo de desenvolvimento da criança. Ainda se assiste, na realidade, a situações em que “uma entra em acção quando a outra termina, e vice-versa” (Roy, 1997, p. 160) e isto tende a piorar, visto que, cada vez mais as exigências sociais se complexificam para as famílias, diminuindo o seu tempo disponível para atuar na escola, e com a escola.

A instrução das crianças não pode ficar unicamente a cargo da escola, esta é uma tarefa que deve ser regulada pelas duas agências educativas – escola e família (Almeida, 2005; Rodrigues-Lopes, 1997), e ainda, deve ser tirado o máximo proveito da proximidade com a comunidade envolvente (Epstein, 2002).

A família é meio privilegiado de pedagogia, por ser o primeiro universo, a primeira sociedade que a criança conhece e na qual se insere, e a partir da qual se conhece, começando a construir a sua personalidade (Pourtois et al., 1997). As relações de afetividade e proximidade estabelecidas dentro deste sistema favorecem a sua ação de pedagogia e de transformação – de seres naturais em seres culturais –, enquanto a escola é um meio mais dedicado às aprendizagens formais. Estas instituições têm missões educativas diferentes, mas complementares (Roy, 1997).

A família, como meio social mais próximo da criança, tem um importante papel, desde logo, na sua inserção no ambiente escolar, devendo para isto fomentar uma imagem positiva da escola junto da criança. Só assim as crianças irão desenvolver uma relação afetiva positiva com os professores e outros agentes educativos aí presentes – relação essencial para o desenvolvimento das suas aprendizagens neste novo ambiente educativo (Christenson & Sheridan, 2001; Roy, 1997). Mas, para que tal aconteça, os pais têm que confiar na instituição escolar que os seus filhos frequentam e, para isto, têm que ser recebidos com abertura e sentir-se acolhidos por esta.

Callender & Hansen (2004) e Epstein (2002) referem que é necessária uma grande flexibilidade por parte das duas instâncias educativas, para que a relação escola-família seja sensível às especificidades de cada uma delas e, desta forma, se desenvolva num clima de entendimento, aceitação de diferenças e valorização dos distintos papéis (Hohmann & Weikart, 2011), promovendo efetivamente um trabalho cooperativo (Callender & Hansen, 2004; Christenson & Sheridan, 2001). Se esta proximidade não se estabelecer, a postura dos pais perante a escola dos seus filhos será pautada pelas suas experiências enquanto alunos, transferindo para as crianças uma imagem enviesada da sua escola (Roy, 1997).

Joyce Epstein (2002) refere que a forma como a escola vê a criança é refletida na forma como a escola trata a sua família. Se os professores veem a criança como mais um aluno, então a sua família é tratada como um organismo educativo alheado da escola. Pelo contrário, se os professores tratam os alunos como crianças, que o são, então veem a sua família e a comunidade

como parceiros no desenvolvimento de cada criança. Como tal, partilham interesses e responsabilidades e trabalham cooperativamente na criação de ambientes propícios ao sucesso dos alunos.

Epstein tem contribuído com uma vasta investigação sobre a criação de parcerias entre a escola, a família e a comunidade, por perceber a sua necessidade e potencial na conquista de um desenvolvimento mais equitativo e do sucesso dos estudantes (Epstein, 2002; Marques, 1993a). A partir dos diferentes estudos observados e dos contributos teóricos com que contactou, Joyce Epstein retrata as possibilidades de envolvimento das três esferas educativas que considera mais importantes – escola, família e comunidade – em seis categorias<sup>4</sup> distintas. Apesar desta distinção, não considera que estes tipos de envolvimento aconteçam, ou devam ser vistos, de forma segmentada, mas sim, “num programa integrado” (Marques, 1998). São eles: tipo 1 – ajudar os filhos em casa (parentalidade); tipo 2 – comunicar com os pais; tipo 3 – envolvimento dos pais na escola; tipo 4 – envolvimento dos pais em atividades de aprendizagem, em casa; tipo 5 – envolvimento dos pais nos órgãos de decisão das escolas; tipo 6 – colaboração com a comunidade<sup>5</sup> (Epstein, 2002). A autora classifica estes tipos de envolvimento segundo a partilha de responsabilidades no desenvolvimento das crianças, que se estabelece, em cada um dos casos.

O envolvimento de tipo 1 é caracterizado por atividades que visam ajudar os pais a compreender melhor o desenvolvimento e crescimento do seu educando, para que possam estabelecer o melhor ambiente de suporte à sua aprendizagem, em casa. Este acontece, principalmente, pelo intercâmbio de informações entre pais e entre estes e a escola, possibilitando-lhes o desenvolvimento de uma parentalidade mais positiva.

O tipo 2 refere-se ao envolvimento entre a escola e a família, tendo como objetivo central aumentar a comunicação bidirecional entre estas, e, desta forma, a sua cooperação e compreensão, incentivando as famílias a partilhar reações, ideias, ou preferências sobre o progresso das crianças, ou outros assuntos mais pontuais. Esta interação pode acontecer pessoalmente, nas reuniões, através do telefone, ou ainda, pode estabelecer-se uma comunicação assíncrona, mas também eficaz, através de *newsletters*, do *e-mail*, *sites*, bloco de notas, ou de

---

<sup>4</sup> Six types of involvement for comprehensive programs of partnership and sample practices (Epstein, 2002) – type 1 - parenting; type 2 - communicating; type 3 - volunteering; type 4 - learning at home; type 5 - decision making; type 6 - collaborating with the community – são aqui apresentados em português a partir de uma tradução de Ramiro Marques (1988).

<sup>5</sup> Envolvimento tipo 6 – colaboração com a comunidade – não é considerado em Marques (1988) quando se refere ao modelo de envolvimento proposto por Epstein, sendo assim esta tradução não advém de qualquer outro documento.

qualquer outra forma que responda ao objetivo pretendido. Em Portugal, utiliza-se, em qualquer ano de escolaridade, a caderneta do aluno para responder a esta necessidade.

A autora apresenta o tipo 3 como “volunteering” pois aqui engloba momentos em que as famílias partilham com as escolas o seu tempo, fazendo uso das suas capacidades e talentos para apoiar o trabalho educativo dentro da escola, em casa, ou na comunidade. São exemplos destas atividades a participação nas dinâmicas de biblioteca, cantina, informática, tempos livres, atividades desportivas, festas escolares, entre outros. É importante que a escola promova e esteja aberta a desenvolver diferentes atividades, de forma a permitir a todos os pais participar de acordo com a sua disponibilidade e predisposição para as tarefas.

O tipo 4 diz respeito ao fortalecimento de relações professor-pais e pais-filhos, pois refere-se a momentos em que os pais acompanham o trabalho feito pelos filhos em sala de aula. Para além disso recebem ajudas dos professores para implementar momentos de aprendizagem para os seus filhos, em casa, pois é importante que a sua participação seja ativa e correta (Neto, 2009). Um exemplo desta dinâmica são os trabalhos de casa enviados pelo professor – se estes forem regulares e interativos ajudam os pais a manter-se informados sobre as aprendizagens dos seus educandos.

O tipo 5 é respeitante ao envolvimento dos pais nas decisões tomadas pelos órgãos escolares. As famílias são representadas normalmente por uma associação de pais que dá voz à participação de todos aqueles que pretendem intervir nas decisões importantes da escola. Esta participação aumenta o sentido de pertença dos pais à escola.

Por último, o tipo 6 refere-se a um envolvimento com a comunidade no sentido de se conseguirem vantagens para todos os intervenientes desta colaboração – família, escola e alunos. Este passa por identificar as possibilidades de cada um dos contextos e atuar com vista a melhorar as escolas, o ensino, o ambiente comunitário, fortalecer as famílias e auxiliar os estudantes na obtenção de sucesso na escola e ao longo da vida, oferecendo-lhes experiências de aprendizagem ativas e mais significativas (Epstein, 2002).

Existe uma grande variedade de situações que fomentam o envolvimento dos pais na escola e na educação das crianças e nenhuma delas é mais correta do que outra, por isso, as escolas devem oferecer uma variedade de possibilidades e oportunidades para que o envolvimento das famílias aconteça efetivamente (Marques, 1993b), pois “as influências educativas da família e da escola serão tanto mais fortes, quanto mais essas instituições estiverem unidas e orientadas, na mesma direção” (Roy, 1997, p. 163) e este envolvimento favorece o sucesso escolar dos alunos (Marques, 1993b).

Também as intenções registadas nas políticas educativas mostram valorizar esse entendimento, sendo referida a sua importância, por exemplo, nos documentos orientadores do trabalho dos professores e na lei de bases do sistema educativo que apresenta como premissa da organização do sistema de ensino:

contribuir para desenvolver o espírito e a prática democráticos, através da adopção de estruturas e processos participativos na definição da política educativa, na administração e gestão do sistema escolar e na experiência pedagógica quotidiana, em que se integram todos os intervenientes no processo educativo, em especial os alunos, os docentes e as famílias. (Dec. Lei nº 46/86 de 14 de outubro.)

No entanto, diferentes análises realizadas sobre esta relação indicam que a cultura escolar não se encontra, a maioria das vezes, preparada para receber realmente os pais e permitir uma participação ativa das famílias (Bouchard, 1997; César, 2012). Na prática, não são criadas condições para que a escola possa receber os pais (César, 2012). Os professores não dispõem de tempo para atendê-los, conhecendo pouco da vida de cada aluno e das suas famílias, devido ao crescente de burocracias a que têm que dar resposta. Desta forma, o contacto com os familiares remete-se para práticas ritualizadas em cada período escolar, em reuniões de pais onde são focados, principalmente, os resultados conseguidos pelos alunos (César, 2012), sem a oportunidade de tratar cada aluno e a sua família como um caso específico que o são.

Estas problemáticas fazem com que muitas famílias se sintam incompreendidas e retraídas no contacto com a escola, principalmente quando o grau de escolaridade que completaram se encontra abaixo do grau que os filhos frequentam, ou quando se trata de famílias pertencentes a classes sociais mais baixas, – “sentem-se intimidados pelo poder, nomeadamente de argumentação, dos professores.” (César, 2012, p. 261) Este é, segundo a autora, um dos aspetos que mais contribui para a distribuição desigual de poder entre pais e professores, tornando os primeiros menos participativos. Bernard Lahire (2004) referido por Gonçalves (2012) retrata esta situação como “invisibilidade dos pais” pelas razões já apresentadas e não como a omissão do seu papel, como muitas escolas descrevem a maioria dos casos de baixa participação das famílias. Outros estudos portugueses mostram que os pais das famílias mais pobres se preocupam e mostram vontade em participar mais na escola, mas não sabem como fazê-lo, queixando-se ainda das continuadas alterações do sistema de ensino-aprendizagem (Neto, 2009). Barros, Pereira e Goes (2007) salientam a evidência de que as famílias mais desfavorecidas são aquelas que menos vão à escola por sua iniciativa, apresentando, para tal, diferentes motivos:

condições de vida e trabalho adversas, que dificultam a deslocação dos pais à escola; o receio por parte destas famílias do contacto com a escola devido a experiências escolares passadas com os próprios pais; o desconhecimento da realidade escolar; o facto de contactos passados com a escola

se fazerem maioritariamente no registo de «queixas» acerca do insucesso escolar e questões comportamentais dos filhos; o facto de existir nestas famílias uma atitude de passividade e deferência («o professor é que sabe»). Finalmente, o facto de os pais peceberem uma maior distância cultural relativamente ao professor (que, ao contrário de si próprio, «é uma pessoa instruída, que fala bem, que sabe muito...») contribui para o sentido de incompetência destes pais, que, para evitarem situações de desconforto e constrangimento, evitam ir à escola e, quando vão às reuniões, normalmente não se manifestam. (Barros, Pereira, & Goes, 2007, p. 136)

Para além de afetar esta relação direta com os professores dos seus filhos, o baixo nível de escolarização dos pais é um dos inibidores mais visíveis do seu envolvimento nas atividades escolares das crianças, em casa (César, 2012). Os estudos de Rodrigues, Roldão, Nóvoas, Fernandes e Duarte (2010) reforçam esta ideia, pelo facto de demonstrarem que a escolaridade dos pais se apresenta como o indicador mais determinante do sucesso escolar dos alunos, mais ainda do que o meio socioeconómico, ou a escola frequentada.

Estes estudos contribuem para confirmar a urgência em atuar com vista ao sucesso escolar dos alunos e à sua envolvimento com a escola, como meio de garantir uma “participação ao longo da vida, não só dos próprios, mas também dos seus descendentes, ou seja, é um fenómeno de inclusão e valorização, ou de exclusão e discriminação negativa, que tem impactes transgeracionais.” (César, 2012, p. 261) Face à importância desta atuação, como meio de empoderamento de gerações mais participativas e ativas socialmente, muitos estudos se têm debruçado sobre isto, tentando perceber quando e por que se dá este afastamento da escola, e a forma como a relação das famílias com a escola pode contribuir para o sucesso escolar. Margarida César (2012) chama ainda a atenção para situações de famílias imigrantes, já que, nestes casos, as relações que desenvolvem com a escola são ainda mais problemáticas, ou até, inexistentes.

Outros autores apontam ainda como causa de perturbação da comunicação família-escola o facto de o aluno ser o meio mais imediato para tal. Aqui podem residir alguns dos problemas desta relação: pelo facto de o aluno ser, ao mesmo tempo, mensageiro e mensagem; ou, simplesmente, por ser um terceiro interveniente na comunicação, o que, por si só, pode levar à distorção das mensagens e, como consequência, ao despoletar de mal entendidos entre as partes – família e escola (Barros et al., 2007).

Face a tudo isto assiste-se, por vezes, a percursos antagónicos entre o trabalho que é realizado na escola e as intenções levadas a cabo pela família no tempo extraescolar das crianças. Em alguns casos, as altas expectativas dos familiares tornam-se verdadeiras obsessões – levando-os a determinar todas as atividades extraescolares da criança e a organizar todo o seu “tempo livre”, sendo este dedicado, quase unicamente, à extensão e replicação dos saberes apreendidos na escola (Vieira, 2006). Isto acontece, segundo a mesma autora, porque a sociedade portuguesa tende a

valorizar os benefícios instrumentais, atestados por diplomas escolares, vendo na intervenção extraescolar um meio de potencializar as aprendizagens realizadas na escola, com vista à obtenção de melhores resultados (Henriques, 2006).

No entanto, tal como foi já avançado anteriormente, vários estudos empíricos demonstram, sim, que um dos aspetos potencialmente influenciadores do sucesso académico dos alunos é a aproximação dos seus familiares à sua instituição de ensino (Christenson & Sheridan, 2001; Marques, 1993b). Assim, David Seeley afasta a culpa única do insucesso académico da escola, dos alunos, ou dos seus familiares, atribuindo-a antes à “inexistência daquilo que ele chama uma relação produtiva de aprendizagem” entre estes intervenientes (Seely, 1985 citado por Villas-Boas, 2007, p. 48). Segundo este autor, uma parceria para a aprendizagem, conseguida entre eles, permite aos alunos desenvolver uma imagem mais positiva em relação à escola. Se os pais valorizam a escola, a criança – aprendiz natural por imitação (Hohmann & Weikart, 2011) vai também desenvolver uma maior proximidade para com a escola e os professores, ficando assim mais predisposta para uma aprendizagem integral e significativa (Barros et al., 2007).

A influência positiva das famílias apresenta-se ainda mais evidente em meios desfavorecidos (Barros et al., 2007) e não se traduz apenas em benefícios cognitivos, mas também, promove a adaptação social – nos domínios comportamental e afetivo –, pois a consonância de regras entre a escola e os restantes agentes educativos permite às crianças uma construção social mais coesa, e a diminuição do número de problemas comportamentais, em qualquer dos ambientes em que se encontrem (Barros et al., 2007).

Os lucros que as crianças obtêm desta proximidade são facilmente aceites pelos educadores e familiares, mas esta relação não é vantajosa apenas para elas. Também os pais e professores beneficiam desta simbiose (Epstein, 2002). A conceção original desta parceria escola-família baseia-se numa aliança formal, na qual se trabalha para atingir objetivos comuns, sendo que deste trabalho cooperativo surgem benefícios para todos os intervenientes (Epstein, 2002). Os professores, ao conhecerem melhor os seus alunos, podem, mais facilmente, ir ao encontro das suas características e necessidades (Hohmann & Weikart, 2011), sentindo-se também mais apoiados nas decisões do quotidiano escolar quando dão a conhecer às famílias o trabalho que é realizado na escola (Barros et al., 2007). Os outros beneficiadores desta proximidade – pais e familiares educadores – ao desenvolverem uma relação construtiva e de parceria com a escola, conhecem verdadeiramente o trabalho que é aí desenvolvido, acompanham de perto a construção social, cognitiva e motora dos seus filhos e tomam consciência do seu processo de desenvolvimento, que muitas vezes fica apenas gravado por aquisições – resultados – na mente



dos familiares. Ou seja, pelo contacto com os profissionais de ensino, os pais também desenvolvem o conhecimento mais profundo sobre o desenvolvimento da criança, e assim, segundo Barros et al. (2007) e Epstein (2002) apuram as suas competências e atitudes parentais. O contacto mais regular com os professores e, desta forma, com o percurso académico dos filhos, permite ainda aos pais conhecer os progressos e dificuldades dos filhos e atuar em coerência com a escola no sentido de as ultrapassar, se for o caso (Barros et al., 2007). Todas estas conquistas promovem nos pais o desenvolvimento de uma autoimagem mais positiva enquanto educadores (Epstein, 2002).

Apesar de o aluno não poder ser o único mensageiro entre a escola e a família e vice-versa, é importante que se sinta à vontade para falar sobre a escola, e que seja realmente escutado, sendo aqui, a família, em casa, e o professor, na escola, responsáveis por valorizar os aspetos por ele partilhados (Hohmann & Weikart, 2011). O que não pode acontecer é este ser o único meio de contacto entre os dois órgãos educativos. Os pais devem recorrer aos momentos destinados ao contacto com a instituição de ensino, consultando os professores no horário destinado ao atendimento à família e participando nas iniciativas da escola – atividades que vinculem a criança e a família à escola – aproveitando a oportunidade para conhecer o seu filho enquanto aluno e enquanto ser que cresce a todos os níveis na sociedade – escola –, pois aí, a criança revela um comportamento diferente daquele que apresenta em casa, enquanto filho. É importante que a criança seja valorizada enquanto ator de dupla presença social (Silva, 2010).

O professor deverá ser o principal motor deste processo de envolvimento das famílias (Epstein, 2002) e, para que esta educação participada aconteça, algumas mudanças têm ainda de ser feitas para cultivar a presença dos pais e valorizar este contacto que pode ser, para algumas famílias, difícil. Uma delas é a desconstrução da conotação negativa que está ainda, muitas vezes, associada à ida dos familiares à escola – para tal os pais devem ser motivados a participar nas atividades escolares (Barros et al., 2007; Christenson & Sheridan, 2001). Uma forma de o conseguir é mostrar-lhes a importância de participar em momentos que reúnem crianças e as suas famílias na escola – aqui os pais têm oportunidade de conhecer os pares com quem os seus filhos contactam e os seus familiares. O contacto com outros pais, que muitas vezes conhecem de outros meios, ou com os quais simplesmente partilham as ansiedades próprias de um pai, ou mãe, em relação ao desenvolvimento dos seus filhos, promove o crescimento do sentimento de pertença à instituição que os une – a escola dos seus filhos (Barros et al., 2007).

Existem já inúmeros contributos desenhados na tentativa de envolver os dois principais agentes educativos – alguns partem da escola, outros dos pais. Mas também as instituições de formação de professores veem a pertinência desta valência na formação que oferecem. É exemplo

disto o projeto *Family Math Night* que consiste na iniciativa de proporcionar aos estudantes de educação o contacto com projetos que tenham este fim – envolver a família e a escola. Neste sentido, para além de promover o contacto dos estudantes com os alunos, esta instituição americana promove o contacto dos futuros professores com as famílias dos alunos. Eles são incentivados a investigar a estrutura familiar dos alunos e a criar uma atividade escolar que envolva a família, os alunos e a escola, num evento que desafie os participantes matematicamente e promova a sua atividade também em casa (Kurz, 2011). Pedro Silva (2010) alerta para o facto das instituições de formação portuguesas ainda não demonstrarem grandes sinais de reflexão neste sentido.

Percebe-se face aos contributos aqui apresentados a urgência em fortalecer esta relação escola-família, por ser um meio privilegiado da vinculação da criança à escola. Isto “depende tanto da família como de características e acções concretas da criança, como ainda da organização e características da instituição escolar” (Barros et al., 2007, p. 142), visto que cada criança e sua família apresentam necessidades diferenciadas. Por isso, distintos contextos necessitam de diferentes programas de envolvimento (Bhering & Siraj-Blatchford, 1999; Epstein, 2002) e, dentro de um mesmo contexto, devem ser apresentadas possibilidades de envolvimento diferenciadas para responder às especificidades de cada família (Bhering & Siraj-Blatchford, 1999; Sarmiento, Ferreira, Silva, & Madeira, 2009).

Estas relações, sendo sistemáticas e positivas, traduzem-se em sentimentos de pertença e comprometimento que a criança desenvolve com a instituição de ensino, por perceber a importância de ir à escola e de trabalhar para aprender, de pensar de forma criativa e de ajudar os outros (Epstein, 2002). Este tipo de ligação é um indicador muito positivo de que a criança estará motivada para responder às expectativas que os educadores desenham para elas, desenvolvendo, acima de tudo, o seu gosto por aprender (Barros et al. 2007; Ministério da Educação, 2004). Isto acontece porque o modelo de relação entre as diferentes instâncias educativas reserva para o aluno o lugar central na relação. Para ele são criadas experiências que o guiam, envolvem e motivam num caminho de aprendizagem preditor de sucesso (Epstein, 2002).

### **Os trabalhos de casa**

Existem diferentes entendimentos relativamente à pertinência dos trabalhos de casa, ou trabalhos para casa, normalmente designados por TPC. Apesar de diferentes correntes de entendimento sobre a sua relevância para a aprendizagem dos alunos, a prescrição de trabalhos a realizar após o horário letivo, feita pelos professores, tornou-se, ao longo dos tempos, uma prática quase ritualizada (Gill & Schlossman, 2003; Henriques, 2006). Segundo diferentes autores, a sua

intenção primeira – promover o alcance de um maior sucesso dos alunos –, perde-se muitas vezes em práticas desajustadas e que causam mesmo efeitos adversos (Henriques, 2006).

Esta prática pedagógica envolve intervenientes centrais (alunos, escola e família) e atores periféricos (ATLs, amas, explicadores, entre outros). No que respeita aos primeiros, apesar de todos os intervenientes trabalharem com o mesmo fim – promover o sucesso dos alunos – e do envolvimento das famílias ser, por si só, um fator potencialmente influenciador deste sucesso, esta relação triangular não se apresenta, normalmente, equilibrada (Henriques, 2006).

Alguns autores reconhecem nos TPCs uma oportunidade de transportar a escola para fora dela mesma, no entanto, na prática percebe-se que aquilo que é enviado para casa não retrata as práticas de sala de aula, não se podendo, por isso, considerar que estes podem informar os pais acerca do nível de desenvolvimento dos alunos e daquilo que eles realizam na escola (Henriques, 2006; Honoré, 1980). Este tipo de envolvimento E-F, pela forma como está a ser levado a cabo, torna-se apenas um meio virtualizado das famílias conhecerem a escola e o trabalho que aí é realizado (Henriques, 2006), distanciando-se do conceito de envolvimento (tipo 4) referenciado nos estudos de Epstein (2002). Neste sentido, destaca-se a necessidade de uma reformulação da dinâmica que até agora tem vindo a ser imposta pelos professores – alvo de más interpretações por parte dos restantes intervenientes centrais (pais e alunos). Ao invés de estreitar as relações entre eles, esta oportunidade de comunicação (indireta) desenvolve sim, entre a escola e a família, um ambiente de tensão e avaliação mútua que gera muitos conflitos e enfraquece a relação existente (Henriques, 2006).

Os pais demonstram ter dificuldades em acompanhar os filhos e não compreendem, muitas vezes, a gestão de conteúdos feita pelo professor. Não se opõem diretamente aos trabalhos de casa, mas sim, ao modelo aplicado pelos professores (César, 2012). As investigações em torno do tema mostram que as principais dificuldades dos pais na ajuda aos filhos dizem respeito à Matemática, estando este facto relacionado com as suas conceções enquanto aprendentes de Matemática, mas também, com as constantes mudanças nos métodos de ensino utilizados nesta disciplina (César, 2012; Honoré, 1980). Por isso mesmo, se verifica que, apesar de geralmente nas famílias portuguesas ser a mãe o membro mais envolvido na supervisão dos TPCs (Moreno, Fonseca, & Gonçalves, 2012; Torres & Silva, 1998), existe na Matemática uma outra hierarquia de validação de conhecimentos – são os irmãos mais velhos os primeiros a quem os alunos recorrem, pois foram eles que contactaram com a disciplina e seus métodos de ensino mais recentemente (César, 2012).

Apesar das diferentes concepções que envolvem os trabalhos de casa, estes são vistos, pela maioria dos autores e atores sociais envolvidos, como um prolongamento importante das práticas letivas que fortalece e reforça a aprendizagem de conteúdos levada a cabo na sala de aula, facilitando também a tarefa do professor em cumprir o longo currículo formal (Henriques, 2006). Muitos pais veem nos trabalhos de casa um momento de estudo importante, não tanto por poderem partilhá-lo com os filhos, como veiculado nas práticas de envolvimento distinguidas por Epstein, mas porque valorizam a construção da imagem de um aluno exemplar e dedicado às suas aprendizagens, que trabalha para atingir um futuro de sucesso (Honoré, 1980). Esta concepção que reforça «o robot social» de um bom aluno foi criada pelo repetir da prescrição desta prática escolar – a receita do TPC (Araújo, 2009; Henriques, 2006; Honoré, 1980) – replicando-se também uma ideia já ultrapassada – quanto mais TPC melhor (Gill & Schlossman, 2003). No entanto, há já alguns anos que diferentes investigações tentam demonstrar que esta imagem social representa um valor bastante alto pago pelos alunos (Araújo, 2009). Estes aceitam a obrigatoriedade do TPC de uma forma relativamente pacífica, mas desenvolvem uma imagem negativa em relação a esta dinâmica, mostrando-o nas suas atitudes. Para além disso, não tiram frutos positivos da exposição continuada ao trabalho formal (Araújo, 2009), pois o prolongamento do estudo após as seis horas letivas deixa os alunos cansados e molda negativamente as suas concepções relativamente ao tempo livre, que poderia ser aproveitado para a exploração, descoberta e satisfação da sua curiosidade natural.

Esta obsessão criada pelos diferentes atores sociais desenvolveu-se, ao longo dos tempos, devido às pressões que advêm das mudanças sociais, a par de uma relação de pouca proximidade e escasso entendimento entre os diferentes educadores (Honoré, 1980).

Apesar de todos os desentendimentos quanto a esta prática, terminar com ela significaria um corte ainda mais profundo na relação E-F (Honoré, 1980). Por outro lado, assiste-se hoje a uma crescente procura de ajuda, por parte dos pais, junto de centros de estudo, ATLS, explicadores – desde um nível de escolarização muito precoce. Ou seja, face a todas as dificuldades com que se deparam quando tentam apoiar os filhos na resolução dos trabalhos de casa, muitos pais encontram nestes atores periféricos uma via para assegurar este apoio extraescolar que consideram importante para o futuro académico dos filhos. No entanto, esta resolução não retira aos alunos o pesado cargo que o TPC tem sido para eles. De acordo com Honoré (1980), os alunos não têm lucrado do papel de principais beneficiários desta prática, mas sim, têm sido as principais vítimas. Principalmente porque, descartado o papel penoso dos pais, estes depositam nos intervenientes periféricos a responsabilidade de promoverem o reforço das aprendizagens desenvolvidas na escola, incumbindo-lhes ainda a tarefa de promover nos alunos o

desenvolvimento de rotinas e métodos de estudo, que vão, muitas vezes, para além da realização do TPC.

Face às problemáticas detetadas, percebe-se a urgência em encontrar respostas que aproximem os pais dos alunos na resolução do TPC, pois estes momentos só se tornarão de efetivo envolvimento entre pais e filhos e entre estes e a escola, se houver um entendimento comum desta prática e se os pais se sentirem apoiados nesta tarefa. Os encarregados de educação têm reclamado maior orientação por parte do professor, principalmente na partilha dos métodos de ensino (Henriques, 2006).

Rebello (1999) também destaca a importância do professor neste processo – desde o planeamento das tarefas, em quantidade e qualidade ajustadas, à transmissão das mesmas, pois é fundamental que os alunos compreendam aquilo que lhes é pedido. Quando isto não acontece, os alunos não conseguem valorizar estas tarefas, o que gera conflitos internos e externos em casa. Os professores devem ainda esclarecer, junto dos pais, que a sua função deve ser unicamente orientar os educandos e não resolver por eles o TPC. Caso contrário, o professor não poderá servir-se dos resultados dos alunos para perceber o seu desenvolvimento e compreensão dos conteúdos em causa (Henriques, 2006). O papel dos pais deve passar pela orientação dos alunos e pela construção cooperativa de atitudes e competências favoráveis ao seu sucesso – valores como a independência, autodisciplina, iniciativa, responsabilidade e gestão de recursos, principalmente o tempo e, acima de tudo, do desenvolvimento do gosto pelo trabalho (Epstein & Sanders, 2002; Henriques, 2006; NCTM, 2002). Isto deveria acontecer efetivamente já que uma das funções dos trabalhos enviados para casa é desenvolver estas competências que promovem o trabalho autónomo – capacidades para as quais não é destinado tanto tempo do professor, na escola. Aí são priorizadas, sim, as aprendizagens mais formais, por forma a garantir o cumprimento do extenso currículo formal. Para tal, os encarregados de educação não podem exercer um controlo apertado sobre as crianças, ou, por outro lado, dar-lhes as respostas. Estas atitudes iriam desencorajar os alunos face às tarefas desafiadoras e não seriam favorecedoras do desenvolvimento da sua responsabilidade e da criação de imagens positivas sobre o trabalho que desenvolveram.

Para haver tal sucesso educativo e um envolvimento efetivo e afetivo, é necessário um acerto de práticas, e oferecer um leque variado de atividades contextualizadas que cheguem a todos os alunos e famílias (Henriques, 2006; Villas-Boas, 2007). As investigações demonstram que se as tarefas estiverem contextualizadas, ou puderem ser resolvidas mais com base na intuição, ou prática, se consegue promover um envolvimento mais efetivo das famílias, independentemente do grau académico que completaram (Villas-Boas, 2007). Estas atividades conjuntas, neste caso,

respeitantes à Matemática, “desenvolvem mecanismos de inter-empowerment e, posteriormente, de intra-empowerment, que estão directamente ligados à auto-estima positiva, tanto geral, como académica” (César, 2012, p. 268). Estes resultados reforçam a importância de oferecer aos alunos a possibilidade de desenvolverem atividades matemáticas, em família, nas quais consigam resultados de êxito, favorecedores da criação de uma imagem mais positiva da Matemática e de cada um (alunos e familiares).

O NCTM (2002) aconselha também aos pais a adoção de uma postura de orientação, para que, desta forma, se salvaguardem face a conteúdos em que possam ter mais dificuldades e, como consequência, demonstrar alguma ansiedade face à Matemática. Se optarem apenas por conversar, ou promover a releitura dos enunciados, estarão a adotar uma postura mais positiva, quer para o acompanhamento dos alunos, quer para se sentirem mais confiantes na sua tarefa de educadores. Desta forma estão a promover o pensamento e reflexão dos alunos sobre a tarefa, o que, por si só, lhes permite explorá-la de forma mais profunda (NCTM, 2005). Para além disso, estão a proteger-se de possíveis momentos de pânico, aquando a tentativa de resolução de tarefas para as quais não têm conhecimento. Se tal acontecesse iria contribuir de forma muito negativa para a imagem da Matemática que os alunos vão construindo, para além de influenciarem negativamente o desenvolvimento de características como – a criatividade, persistência e confiança –, que necessitam de ser trabalhadas, sim, em situações encorajadoras e positivas, para que se desenvolvam efetivamente (NCTM, 2005).

Já Villas-Boas (2007) concluiu que, se for conseguido um emparelhamento efetivo entre a escola e a família, os pais podem ser uma mais-valia na instrução dos alunos, em cooperação com o professor, para além de se limitarem a supervisionar as tarefas relativas a conteúdos já adquiridos, como defendido por Maria Henriques (2006). Mas para que tal aconteça, os pais necessitam de formação da escola, o que implica um grande envolvimento com esta instituição (Villas-Boas, 2007). O professor pode mesmo enviar tarefas para casa, em que a partilha com os elementos da família seja propositada e necessária para a sua resolução, de forma a promover uma aproximação positiva das famílias (Epstein & Sanders, 2002).

Muitos professores portugueses reconhecem a importância de uma relação estreita entre a escola e a família. Apresentam críticas às famílias que não demonstram disponibilidade para tecer uma relação próxima com a instituição de ensino, criticando o seu interesse pelos educandos, no entanto, de forma geral, também “não são muito entusiastas ou optimistas no que diz respeito ao estreitamento de uma relação” (Henriques, 2006, p. 232).

## **Concepções da família e das crianças sobre a Matemática**

As concepções já foram alvo de estudo de muitos investigadores por serem consideradas elementos decisivos no comportamento do ser humano. Todas as definições apresentadas convergem em alguns aspetos principais: são um conjunto de elementos, ideias, gostos, significados, ou crenças que influenciam a ação de cada indivíduo (Lemos, 2005). Também são caracterizadas pela sua natureza dinâmica – constroem-se desde cedo e são alvo de reformulação contínua, por incorporação de novas perspetivas. Estas ideias feitas são construídas com base nas experiências de cada pessoa, ou ainda, podem ser importadas do meio social onde pertencem, – por isso, Ponte (1992) refere que as concepções são uma construção simultaneamente individual e social.

Neste sentido, Neto (2009) e Ponte e Serrazina (2000) apresentam a ideia de que as concepções dos educadores – pais ou professores – são influenciadas pelas suas experiências, enquanto alunos, desde os primeiros anos de ensino. O impacto afetivo da sua aprendizagem é um forte influenciador da sua imagem da escola. As suas experiências estão marcadamente patentes nas atitudes que revelam em relação à escola e, neste caso particular, em relação à Matemática.

De acordo com Ponte (1992) as concepções não se referem “a objectos ou acções bem determinadas, mas antes constitui uma forma de os organizar, de ver o mundo, de pensar.” (Ponte, 1992, p. 186)

Atuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão. (Ponte, 1992, p. 186)

Assim, a forma como o indivíduo olha para a Matemática é marcada pelas suas experiências pessoais e pelas representações sociais dominantes (Machado & César, 2012) – se a aprendizagem matemática foi pautada por uma relação saudável, a imagem da Matemática também será positiva; se a sua relação com a Matemática se estabelecer num ambiente estimulante, num clima de valorização e compreensão da disciplina, isto também contribuirá para uma relação forte e duradoura com a Matemática.

Ponte (1992) acrescenta que a Matemática é uma disciplina sobre a qual é difícil não ter concepções, pois é ensinada já há muitos anos e tem uma grande influência social. Ao longo dos tempos foi-se construindo sobre ela “uma imagem forte” (Ponte, 1992, p. 185) que desperta medos e admirações (Borasi, 1990). É prova disto o historial que ainda hoje lhe é agregado e lhe serve de caracterização. De forma muito simplista, a Matemática é caracterizada como mecânica – pelo facto de ser tão associada ao cálculo –, e ainda, como uma ciência extremamente difícil, abstrata,

por vezes incompreensível e inacessível a muitos, considerando-se o saber e compreensão sobre ela reservados apenas a alguns (Machado & César, 2012). É muitas vezes vista como uma área de interesse de um grupo muito restrito da sociedade, caracterizado pela sobredotação (Borasi, 1990; Ponte, 1992). A acrescentar a isto, a Matemática está também muito associada a uma carreira profissional futura de sucesso (Borasi, 1990; Machado & César, 2012). Estas ideias reproduzidas e transferidas entre gerações refletem-se, ainda hoje, negativamente, na aprendizagem dos alunos (Lafortune & Saint-Pierre, 1996; Ponte, 1992). Estas evidências, provam aquilo que defende Borasi (1990) – a ansiedade face a esta disciplina dissemina-se entre gerações devido a factores psicológicos e sociais que estão na base das concepções aqui apresentadas.

Face a este panorama, têm sido realizadas mudanças metodológicas e curriculares, com vista à alteração desta imagem da disciplina de Matemática. Cabe ao professor, elo mais imediato entre a Matemática, os alunos e suas famílias, moldar estas concepções preestabelecidas, tão redutoras desta disciplina, e que acarretam o difícil contacto dos alunos com a Matemática – que se continua a traduzir em resultados baixos nas provas de avaliação nacionais (GAVE, 2012, 2013). Mas para que este trabalho seja feito é necessário, em primeiro lugar, perceber-se quais são as concepções ativas dos professores face a esta disciplina, ou seja, aquelas que evidenciam nas suas práticas e não aquelas que dizem ter (Ponte, 1992). A sua forma de estar perante esta área disciplinar é decisiva nesta tarefa de mudança.

Neto (2009) refere ainda que, “se as concepções dos educadores influenciam as suas práticas, sem dúvida, que estas influenciarão a forma como os pais veem a matemática e a pertinência da precocidade da sua vivência, por parte das crianças, desde as idades pré-escolares.” (p. 7) Desta forma se retoma o tópico de abertura desta revisão teórica, percebendo-se a relevância do estudo das concepções de educadores (professores e pais) e alunos, e das suas interligações e influências (Barros et al., 2007). Verifica-se assim a urgência que deve estar por trás de uma mudança social relativamente à imagem desta disciplina – se os pais tiveram dificuldades ao nível da Matemática, facilmente podem transmitir aos seus descendentes uma visão mais negativa desta disciplina, dificultando o seu acesso à mesma. De acordo com a autora, isto acontece – pelas baixas expectativas dos pais; devido ao pobre acompanhamento que irão providenciar aos filhos; pelo facto de desvalorizarem esta área disciplinar (Neto, 2009); e ainda, porque veem a Matemática como uma área do saber reservada só a alguns.

Nos estudos de Margarida César, a Matemática é muitas vezes salientada, pelos pais, “como a disciplina que mais lhes custa acompanhar” (César, 2012, p. 261) quando tentam ajudar



os filhos nos trabalhos de casa. Esta dificuldade verifica-se, principalmente, em familiares com níveis de escolaridade mais baixos.

A mudança de conceções é difícil (Ponte, 1992). Tal como qualquer outra iniciativa que tem em vista o sucesso dos alunos, esta necessita de uma grande proximidade entre a escola e a família, pois quanto mais próximos estiverem os pais, mais próximos da realidade vão reconstruir as suas conceções de escola e das diferentes áreas do currículo, redefinindo também as suas expectativas em relação aos seus filhos. Estes fatores influenciam diretamente a postura dos alunos no seu processo de desenvolvimento, reforçando as suas próprias expectativas, o seu envolvimento e a fruição da sua curiosidade relativamente à Matemática (Neto, 2009; Ponte & Serrazina, 2000).

Para além procurar perceber e atuar sobre as representações sociais relativas à Matemática, o professor pode atuar junto dos seus alunos específicos, tentando, em primeiro lugar, conhecer as suas conceções específicas – pois estas são o espelho de muitos dos conflitos que os alunos desenvolvem em relação a esta área do saber. É importante serem diagnosticadas pelos professores, para que possam atuar sobre elas e evitar o avolumar de situações que afastem os alunos da Matemática (Machado & César, 2012).

Segundo Borasi (1990), a Matemática é vista pelos alunos como uma ciência que apresenta problemas com respostas predeterminadas, cuja resolução implica a aplicação de procedimentos aprendidos, obtendo respostas que, ou estão certas, ou erradas. Esta é uma visão redutora, que associa a matemática a números, factos e regras, a uma ciência cujo produto está acabado e é obtido a partir de um conjunto de conceitos e processos que devem ser transmitidos pelo professor e memorizados pelo aluno. Apesar desta imagem parecer ilustrativa de um momento do passado, estas conceções estão ainda muito presentes (Boavida et al., 2008).

Lafourture e Sain-Pierre (1996) defendem que os alunos apresentam opiniões díspares sobre os diferentes tópicos da Matemática e que estes preconceitos, veiculados socialmente, podem ser desconstruídos se lhes for dada a oportunidade de contactarem com diferentes opiniões, de outros alunos, por exemplo. Esta ideia pode ser posta em prática através daquilo que foi sugerido por Perret-Clermont (2004), referido por (César, 2012), – “a criação de espaços de pensamento” (p. 260), – espaços em que os alunos podem partilhar as suas ideias e refletir sobre outras, aproximando-se dos conhecimentos matemáticos de uma forma ativa e reflexiva, desenvolvendo funções mentais complexas, ao mesmo tempo que se aproximam de representações sociais da Matemática mais positivas e, desta forma, do sucesso escolar (César, 2012).

Apesar de todo o trabalho que deve ser desenvolvido diretamente com os alunos, Lafortune e Saint-Pierre (1996) sugerem que uma medida urgente a tomar, por parte dos professores, será refletirem acerca das suas próprias concepções e sentimentos face à Matemática e sobre a influência destes nas suas práticas, porque a postura do professor face à disciplina é de grande relevância para a formação de alunos mais próximos da Matemática. O professor interfere ainda nas aquisições dos seus alunos, tendo em conta as expectativas que formula para cada um deles, sendo por isso da sua responsabilidade estimular o seu potencial, antecipando o melhor de cada um, contribuindo eficazmente na construção de uma autoimagem mais segura e capaz (Hohmann & Weikart, 2011).

Recorrendo à origem do vocábulo *Matemática* – do grego *máthema* (ciência, conhecimento, aprendizagem, compreensão) – ou da sua derivada *mathematikós* (predisposição para aprender), constata-se a mutação do conceito e da sua significância ao longo dos tempos, sendo que, já desde alguns anos esta disciplina se depara com um avolumar de concepções negativas, geradas pela sua incompreensão, que afastam os aprendizes do prazer em aprendê-la, apesar dos esforços que têm sido pensados para retomar os sentimentos que estiveram na base da sua criação.

Tal como indica Borasi (1990), este objetivo não será conseguido de um momento para o outro, ou através de mudanças curriculares sucessivas. Esta premissa deve ser uma prioridade dos professores e da sua ação – criando uma variedade de situações de aprendizagem que levem os alunos a modificar as suas concepções, sendo que para isto não podem também deixar de atuar com as suas famílias.

### **Tarefas matemáticas: Desafios matemáticos**

A importância do desafio na aprendizagem da Matemática tem sido alvo de atenção de muitos pedagogos e psicólogos, pois as tarefas desafiadoras têm-se mostrado ferramentas enriquecedoras das aprendizagens matemáticas (Taylor, 2009). Apesar desta constatação, as práticas demonstram que os alunos são muitas vezes desafiados, sim, mas através de competições que ocorrem, maioritariamente, fora do contexto da sala de atividades. Considera-se por isso que este clima desafiador é desenvolvido, mas de uma forma desligada das aprendizagens formais – devido às limitações do tempo destinado às práticas letivas a par da extensividade de conteúdos do programa (Taylor, 2009). Talvez por este motivo, não haja ainda muitos estudos sobre a influência do desafio na aprendizagem matemática, mas estas dinâmicas estão sob o olhar atento

dos investigadores e educadores devido ao potencial que apresentam em otimizar o percurso de aprendizagem dos alunos, por permitirem que as suas aprendizagens se desenvolvam com mais significado e de uma forma mais motivada (Taylor, 2009). O mesmo autor reforça a importância de apresentar tarefas desafiadoras a todos os alunos, desde que ajustadas ao seu nível de desenvolvimento, pois todas as crianças têm potencial para aprender mais e melhor quando desafiadas e quando sobre elas recaem altas expectativas por parte dos pais e dos professores (Taylor, 2009).

A escolha das tarefas é uma das responsabilidades do professor, vista como uma ação de crucial importância pela potencialidade que apresenta na promoção de uma dinâmica desafiadora e ajustada às especificidades de alunos tão diferentes que completam uma sala de aula (Ponte, 2009; Ponte & Serrazina, 2000). Mas para além da escolha de tarefas motivantes e diversificadas a propor aos alunos (Lemos, 2005) – também a forma como estas são introduzidas pode, ou não, promover o seu envolvimento e compreensão – essencial para que os alunos agarrem as tarefas com real envolvimento e motivação (Boavida et al., 2008; Ponte, 2009).

Todos estes autores concordam na centralidade das tarefas no processo de ensino-aprendizagem, visto que elas são o motor da atividade dos alunos, ou seja, o veículo utilizado pelo professor para os fazer atingir os diferentes objetivos de aprendizagem – “a construção de conceitos; a compreensão dos procedimentos matemáticos; o domínio da linguagem matemática e das representações relevantes; e o estabelecimento de conexões dentro da Matemática e entre esta e outros domínios” (Canavarro & Santos, 2012, pp. 99, 100). Por esta razão, muitos autores tentam categorizar as diferentes tarefas matemáticas, de modo a facilitar a escolha dos professores – de acordo com diferentes objetivos que cada um, em determinado momento, pretenda desenvolver.

Ponte (2005) apresenta a possibilidade de classificar as tarefas matemáticas quanto a duas dimensões: nível de estruturação e o grau de dificuldade, ou seja, relativamente ao desafio matemático que representam para o resolvidor (Ponte & Serrazina, 2000; Ponte, 2005). De acordo com o cruzamento destas características, as tarefas podem-se classificar como: exercício, problema, exploração, ou investigação (Ponte, 2009). Os exercícios são tarefas fechadas, tal como os problemas, no entanto, diferenciam-se dos últimos por representarem para os resolvidores um desafio reduzido. As explorações e investigações são caracterizadas por serem tarefas mais abertas e menos estruturadas. O autor distingue as explorações das investigações por serem realizadas sem grande planeamento por parte do resolvidor, considerando as investigações tarefas mais desafiantes (Ponte, 2005). No entanto, também concorda que estes não esgotam os tipos de

classificação possível das diferentes tarefas, pois podem ainda ser consideradas dimensões como a duração da resolução, ou o contexto que as enquadra – temático ou extramatemático (Boavida et al., 2008; Ponte, 2005, 2009).

Dos quatro tipos de tarefas apresentados por João Pedro da Ponte (2005), os problemas e as investigações são as tarefas consideradas mais desafiantes por não ser conhecido à partida o seu processo de resolução, ou seja, este não lhes é imediatamente acessível pelo facto das tarefas apresentarem algum desafio cognitivo face às capacidades atuais do resolvidor. Os recentes estudos sobre o desenvolvimento do indivíduo corroboram a importância de se apresentar aos alunos tarefas cuja dificuldade vai um pouco para além das suas atuais capacidades. A resolução destas tarefas é para eles um trabalho mais estimulante e representa um maior potencial para o seu desenvolvimento (Vygotsky, 1978).

Também os jogos são importantes no ensino da Matemática, podendo ser classificados como problemas: “o objectivo é vencer o jogo, seja este individual ou colectivo, com dois ou mais intervenientes. Conseguir uma estratégia ganhadora pode constituir um problema de difícil resolução” (Ponte, 2005, p. 21). Dependendo de cada jogo, este pode ser mais ou menos desafiante para o aluno e apresentar-se como uma tarefa mais ou menos aberta, no entanto, os jogos matemáticos são exemplos de tarefas de natureza exploratória, que permitem ao professor dinamizar momentos significativos de aprendizagem (Ponte, 2005).

O contacto com tarefas abertas permite ainda aos alunos desconstruir algumas concepções erradas relativamente às tarefas matemáticas. Estas são, muitas vezes, vistas como enunciados bem definidos, para os quais existe apenas uma solução que advém de resoluções predeterminadas (Boavida et al., 2008). Neste tipo de tarefas – problemas e investigações – os resolvidores podem optar por diversos caminhos de resolução. Esta escolha depende da interpretação do aluno e das estratégias com que está mais familiarizado. A partilha de resoluções com outros resolvidores é um momento ótimo para a tomada de consciência da abertura destas tarefas (Boavida et al., 2008).

O NCTM (1994) apresenta como características importantes de uma tarefa matemática: apelar à inteligência dos alunos; desenvolver a sua compreensão e a aptidão matemática; estimular os alunos a estabelecer conexões entre os conhecimentos matemáticos, enquadrando-os também na vida real; apelar à formulação e resolução de problemas e ao raciocínio matemático; promover a comunicação sobre a Matemática, mostrando-a como uma atividade humana permanente; estar ligada a diferentes experiências dos alunos; e promover a predisposição de todos para fazer Matemática (Ponte, 2009). Da mesma forma, Greenes (1997) e Murphy (2004), referidos por Manuel (2009), reforçam a importância da contextualização e baixa estruturação das tarefas

propostas, por permitirem aos alunos relacionar-se com questões da sociedade real, envolvendo-os na busca de dados desconhecidos e no uso de diferentes estratégias para encontrar soluções. Face a processos de resolução desconhecidos, os resolvidores podem criar estratégias originais e criativas. Estes são problemas que promovem o pensamento divergente – característica que Pehkonen (1997) destaca como identificativa de um bom problema matemático. Isto decorre do facto dos diferentes alunos, face a situações abertas, poderem fazer diferentes interpretações de um mesmo problema, não existindo um único caminho, ou uma única resposta para tal (Manuel, 2009).

De acordo com estas características, diferentes autores concordam que a resolução de problemas favorece, para além do desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, a sua persistência e envolvimento na busca de soluções para situações diversas, dentro e fora da sala de aula, e também a sua criatividade (Dante, 1991; Pehkonen, 1997).

Todos estes objetivos não são conseguidos com a aplicação de uma única tarefa deste género, mas antes, é necessário que o professor leve a cabo uma atividade planeada e organizada, à qual Ponte (2009) designa de “cadeia de tarefas” – organizadas de modo a promover a atividade contínua dos alunos, preferencialmente exploratória, numa construção progressiva de aprendizagens matemáticas situadas e mais significativas.

Luiz Dante (1991), que considera um problema matemático qualquer situação que exija o conhecimento e pensamento matemáticos para ser resolvida, sugere outra categorização dos diferentes tipos de problemas. Aqueles em que é apenas necessário reconhecer, identificar, ou lembrar um conceito, ou facto específico são por ele denominados de “exercícios de reconhecimento”. “Exercícios de algoritmo” são, de acordo com este autor, tarefas que se resolvem passo a passo, com recurso aos diferentes algoritmos. Designa de “problemas padrão” aqueles cuja resolução implica apenas a utilização de um algoritmo conhecido, sem recurso a estratégias de resolução específicas. “Problemas-processo ou heurísticos” são, segundo esta categorização, os problemas que implicam um momento de planeamento da ação, pois esta não surge no imediato do enunciado. Problemas do dia a dia que são resolvidos com recurso à matemática são designados de “problemas de aplicação”. Por último, Dante apresenta a categoria – “quebra-cabeças” – tarefas associadas a uma Matemática mais recreativa, que envolvem, normalmente, todos os alunos por constituírem para eles um desafio que é resolvido através de “truques” (Dante, 1991). Os últimos não requerem o recurso a conteúdos específicos, podendo mesmo ser uma mais-valia para apresentar a Matemática de forma situada (Dante, 1991).

Esta categorização cruza-se em alguns aspetos com a proposta de Charles e Lester (1986), na qual os autores apresentam cinco diferentes tipos de problemas: “problemas de um passo”, “problemas de dois ou mais passos”, “problemas de processo”, “problemas de aplicação” e “problemas tipo puzzle” (Palhares et al., 2004). Os dois primeiros são aqueles que podem ser resolvidos com recurso à aplicação direta de um ou mais dos quatro algoritmos, respetivamente. Estas categorias assemelham-se aos *exercícios de algoritmo* e *problemas padrão* enunciados acima. Também no que refere aos *problemas de processo* e aos *problemas de aplicação*, Dante não se descola minimamente da tipologia proposta por Charles e Lester (1986). Na categoria – *problemas tipo puzzle* – estes autores referiam-se a tarefas cuja solução surgia de um *flash*, o qual poderia resultar simplesmente de um olhar diferente sobre o problema (Charles & Lester, 1986). Esta também é de alguma forma retratada na tipologia de Dante – com os *quebra-cabeças* – cuja resolução está relacionada com *truques*, ou seja, não necessita de um conhecimento específico da matemática por parte do resolvidor, mas antes, da sua capacidade de olhar para o problema sob diferentes pontos de vista (Palhares et al., 2004).

Estas são tarefas resolvidas, geralmente, de forma mais motivada, pelo facto de estarem revestidas de um carácter lúdico e desafiante, tão característico do jogo. Por esta razão, são consideradas ferramentas importantes para a manutenção de uma aprendizagem motivada, ou seja, funcionam como combustível da aprendizagem (Palhares et al., 2004). Se estiverem motivadas as crianças têm atenção à instrução e envolvem-se verdadeiramente na resolução da tarefa com o objetivo de atingir a compreensão, para além de se mostrarem mais perseverantes quando encontram dificuldades (Holmes, 1990; Lemos, 2005). O jogo associado às tarefas matemáticas pode despoletar uma motivação intrínseca, ou extrínseca, sendo a primeira aquela que traz contributos mais significativos para a aprendizagem (Holmes, 1990).

Em Portugal, há já alguns anos, os documentos curriculares realçam a importância de dar oportunidades diversificadas a todos os alunos – resolução de problemas, investigações, projetos e jogos (Ponte, 2005) – oferecendo-lhes a Matemática de um modo mais completo e significativo. Uma prática diversificada promove maior compreensão por parte de mais alunos, tornando esta disciplina mais próxima e acessível a todos (NCTM, 2008), pelo facto de lhes chegar a partir das vias que lhes são mais atrativas ou naturais (Lemos, 2005) e, conseqüentemente, potenciar a sua confiança nas suas próprias realizações (Boavida et al., 2008).

Uma abordagem mais exploratória, e menos procedimental, apresenta um nível de desafio cognitivo mais elevado para os alunos, por lhes permitir também o “estabelecimento de conexões entre vários tópicos, dentro e fora da Matemática, e estimular a argumentação e a comunicação

recorrendo a diferentes representações” (Boavida et al., 2008, p. 33). Desta forma, contribui ainda “para o desenvolvimento do pensamento independente e crítico, tão essencial a várias facetas da vida” (Boavida et al., 2008, p. 33). Mas este tipo de exploração da Matemática apresenta-se também como um grande desafio para o professor, quer conceptualmente, quer na orientação dos alunos, aquando da exploração destas tarefas (Boavida et al., 2008; Stein & Lane, 1996)

Aulas assim exigem do professor a capacidade de se relacionar com os conceitos que o problema envolve, de ouvir e compreender as estratégias de resolução dos alunos, e de os ajudar a alinhar o seu raciocínio com o conhecimento formal da disciplina. (Canavarro & Santos, 2012, p. 101)

O professor é o elemento principal na promoção de um clima de desenvolvimento saudável e promotor de diversas capacidades. A sua postura, enquanto orientador e mediador das discussões que advêm das partilhas em sala de aula, é fundamental para promover e manter o envolvimento dos alunos em tarefas e debates mais desafiantes para eles (Moses, Bjork, & Goldenberg, 1990). É necessária uma grande preparação e disponibilidade do professor para *correr riscos* no desenvolvimento deste clima de sala de aula, mas apenas desta forma, estes atores estimulam e permitem o estabelecimento de momentos de aprendizagem ricos, mais significativos para os alunos, por serem construções pessoais deles e, desta forma, potenciadores do desenvolvimento de muitas capacidades (Pehkonen, 1997).

Neste tipo de propostas que apresentam algum grau de desafio para os alunos é ainda importante que o professor não lhes coloque muitas pressões de tempo, pois esse tipo de limitação pode quebrar o envolvimento e a persistência dos alunos para com o desafio, e assim, limitar a criatividade apresentada nas suas respostas. Este tipo de tarefas, quando não resolvidas no momento, podem ser revisitadas mais tarde – estas devem ser vistas como desafios por alcançar e não como falhas. Lidar com o erro de uma forma positiva é também fundamental, pois o esforço cognitivo dos alunos é grande e pode ser para eles frustrante não alcançar respostas satisfatórias depois de tal investimento. O professor tem um papel crucial na manutenção do desafio aquando da sua exploração.

Tendo em conta todas as variações de tarefas aqui apresentadas percebe-se que cada uma delas apresenta potencialidades associadas e quão diversificado é o seu potencial formativo, não se podendo desprezar um tipo em detrimento de outro – o essencial é que sejam conhecidos os objetivos de cada um e, assim, sejam escolhidas tarefas de acordo com o fim pretendido (Ponte, 2009). No entanto, assiste-se, em muitas salas de aula, a um repetir de rotinas que revelam uma conceção transmissiva do ensino da Matemática por parte do professor (Canavarro & Santos, 2012), engrossando-se as conceções negativas dos alunos relativamente à Matemática, e assim, a

associação desta área a processos de trabalho repetitivos (Borasi, 1990). Esta dinâmica de trabalho é pouco atraente para os alunos, não os motivando para as aprendizagens desta disciplina, para além de diminuir as suas possibilidades de desenvolverem a sua criatividade (Pehkonen, 1997). Para o desenvolvimento desta capacidade, o grau de desafio das tarefas é essencial, tal como será explanado de forma mais detalhada no seguinte ponto desta revisão de literatura.

### **A criatividade na Matemática**

*Imagination is more importante than knowledge.*

Albert Einstein

Ser criativo é uma capacidade hoje muito valorizada, pois entende-se que alguém criativo estará mais bem preparado para se adaptar às rápidas mudanças com que o mundo moderno nos presenteia a todo o momento. Por esta razão, a criatividade tem sido alvo de estudo nas diferentes áreas do ensino, considerando-se uma capacidade importante que deve ser desenvolvida nas escolas. Apesar desta premissa verificam-se atitudes que vão em contra mão com o desenvolvimento desta capacidade. A criança, em casa e na escola, é desde cedo confrontada com um conjunto de regras e proibições que a formatam socialmente e, pouco a pouco, a fazem desistir de arriscar (Alencar, 1989, 2002). Estas construções sociais iniciais surgem como a primeira barreira ao desenvolvimento da sua criatividade, à sua coragem para criar algo novo, inovar (Alencar, 1989, 1991, 2002).

Face a este panorama castrador é necessário mudar-se o cenário futuro das escolas e, para tal, não basta continuar a estimular os alunos em atividades estanques, a mudança tem de afetar todos os que na escola participam (Alencar, 1989). Muitos autores concordam que esta não é uma capacidade inata, por isso todos podem desenvolvê-la. Antunes (2000) acredita que as capacidades de observação e criação podem ser desenvolvidas, basta trabalhar o cérebro para tal. Um cérebro educado aprende a libertar-se das construções que lhe são socialmente impostas (Antunes, 2000).

Os reforços positivos são fundamentais para o desenvolvimento de respostas mais criativas, pois o pensamento criativo abrange elementos emocionais, irracionais e subconscientes (Torrance & Torrance, 1974). Sendo assim, estes autores consideram que as abordagens mais significativas no ensino da criatividade são “aquelas que envolvem funções cognitivas e emocionais, estrutura e motivação adequadas e dão oportunidade de envolvimento, prática e interação do aluno com professores e outros alunos.” (Torrance & Torrance, 1974, p. 45) O desenvolvimento da criatividade pode ser intencional e, para tal, deve atuar-se com vista a favorecer a autoimagem dos indivíduos, as suas conceções sobre si próprios (Sheffield, 2009). Promovendo-se momentos de sucesso por



parte de todos os alunos, estes estarão mais confiantes para se libertar e demonstrar as próprias ideias.

Na escola, o ator central deste empreendimento é, mais uma vez, o professor. Ele deve ser o primeiro a alterar a sua postura e a valorizar efetivamente a capacidade de inovar. Para tal, na avaliação deve incluir expectativas de respostas criativas e não apenas verificar se estas estão certas, ou erradas (Sheffield, 2009). Isto ainda acontece pouco nas nossas escolas, e percebe-se que, os alunos que regularmente obtêm melhores notas não são aqueles que evidenciam respostas mais criativas (Taylor, 2009).

Para além dos professores, também a ação das famílias pode ser potenciadora do desenvolvimento da criatividade dos alunos, pois qualquer adulto significativo para eles pode ter aqui um papel importante. No entanto, Sheffield (2009) verifica que estes não estão, a maioria das vezes, preparados para esta tarefa, ficando esta responsabilidade quase unicamente nas mãos dos professores. Estes têm assim a responsabilidade de mostrar aos alunos as potencialidades das atividades e a sua utilidade, promovendo a fruição da sua criatividade (Sriraman & Adrian, 2009a).

O ambiente de sala de aula é importantíssimo para que o aluno esteja disponível a desenvolver habilidades de exploração e busca de novas ideias, transformação, avaliação, argumentação e defesa das mesmas. Estas capacidades, avançadas por von Oech (1986) são consideradas fundamentais para o desenvolvimento de indivíduos criativos.

Nos manuais escolares, normalmente muito utilizados pelos professores, não se encontram muitas tarefas que promovam o pensamento divergente, característico do pensamento criativo (Pehkonen, 1997). Estes recursos apresentam, sim, tarefas que apelam quase unicamente à reprodução de conhecimentos (Alencar, 1989, 1991, 2002). Este é mais um forte contributo para a configuração ainda característica de algumas salas de aula em que o conhecimento é o elemento central da aprendizagem, não havendo muito espaço para o desconhecido e a exploração ativa dos alunos.

No que respeita à matemática, a criatividade foi, durante muito tempo, negligenciada, e ainda o é, por muitos professores, apesar da atividade de fazer matemática ser repleta de ações criativas (Movshovitz-Hadar & Kleiner, 2009). A história da matemática é marcada por atos intelectuais de coragem, designados assim, pois os matemáticos desenvolveram ações que iam contra os seus próprios hábitos, por exemplo: aplicaram metodologias não convencionais (ex: quando provaram teorias por exaustão); conectaram factos que não tinham ligação aparente; apresentaram contraexemplos para visões defendidas durante anos; persistiram na exploração de problemas difíceis, sob diferentes pontos de vista; definiram novos conceitos para estender

definições existentes; e sugeriram soluções de respostas por analogias (Movshovitz-Hadar & Kleiner, 2009).

Apesar destas evidências, os professores continuam a privilegiar a lógica em detrimento do pensamento divergente (Pehkonen, 1997). Isto corrobora a evidência referida acima relativamente às suas concepções face à Matemática – parecem vê-la como uma ciência estanque, absoluta e instrumental (Ponte, 1992) – ideia que deveria estar atualmente ultrapassada. Esta visão replica-se depois em concepções negativas desenvolvidas pelos alunos face à Matemática, quando sujeitos a processos de aprendizagem teóricos, baseados na memorização e reprodução de conhecimentos, que pouco privilegiam a compreensão. Para estes professores a criatividade é ainda um termo apenas associado a criações artísticas, – concepção que deveria estar também desconstruída, pois esta característica pode ver-se em muitas das atividades diárias mais rotineiras que envolvem a resolução de problemas, muitas vezes com recurso ao pensamento criativo (Pehkonen, 1997). Por esta razão, muitos autores concordam que esta é uma capacidade intrínseca ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática (Leikin & Pitta-Pantazi, 2013; Pehkonen, 1997; Sriraman, 2009; Vale, Pimentel, Cabrita, Barbosa, & Fonseca, 2012), mas só será aqui desenvolvida se for efetivamente compreendida e valorizada.

Mas afinal, o que é a criatividade matemática?

É difícil formular-se uma única definição de criatividade, já que esta se pode manifestar de inúmeras formas (Taylor, 2009). No entanto existem características comuns às diferentes definições avançadas na literatura: a criatividade envolve o pensamento divergente; é composta por três dimensões – a fluência, flexibilidade e originalidade; e, como já foi adiantado, está relacionada com a resolução e formulação de problemas (Vale et al., 2012).

O pensamento divergente é aquele que mais naturalmente está associado a processos criativos porque envolve a imaginação e criação de múltiplas soluções para um mesmo problema. Métodos e resultados que surgem espontaneamente através de um estímulo (Pehkonen, 1997). Este tipo de pensamento, para além de gerar mais ideias, apresenta-as de forma mais complexa, comparativamente ao pensamento convergente (Vale et al., 2012).

A fluência, flexibilidade e originalidade, apresentadas pelos autores como componentes da criatividade, são habilidades através das quais se pode avaliar esta capacidade (Sheffield, 2009; Vale et al., 2012). A primeira é a capacidade de gerar o maior número de ideias, respostas corretas e métodos para encontrar as soluções de um determinado problema. Para além disso, também aqui é considerado o número de novas questões formuladas a partir da primeira e a continuidade e associações estabelecidas entre as ideias geradas. A flexibilidade é a habilidade de apresentar

distintos contextos ou categorias diferentes de resposta, métodos e questões. Esta capacidade permite ao resolvidor lucrar de flexibilidade de pensamento – mudar ou adaptar as suas ideias perante um mesmo problema. A originalidade é a capacidade de criar algo totalmente novo, que não é usual – quer ao nível de soluções, métodos, ou questões. Diz respeito a uma visão única de determinado problema. Na Matemática, um aluno demonstra originalidade, quando apresenta soluções ou resoluções completamente diferentes dos restantes (Vale et al., 2012). Sriraman (2009) apresenta uma conceção de criatividade na qual salienta esta última dimensão. Para a autora a criatividade matemática é a capacidade de produzir soluções inusitadas e interessantes para um determinado problema, independentemente do nível de complexidade.

Sheffield (2009) defende que, para além das três dimensões anteriormente apresentadas, os alunos deveriam ser avaliados quanto à profundidade de conhecimento que revelam nas suas respostas, nos métodos e questões apresentadas, de forma a perceber-se até que ponto aprofundam os conhecimentos básicos da matemática envolvidos na tarefa. Também as generalizações e hipóteses que encontram na sua exploração, a extensão da exploração que realizam, a partir de questões do tipo “e se”, ou “porquê”, e ainda, a qualidade e clareza de expressão do seu pensamento e organização de respostas deveriam ser características avaliadas por um professor que valoriza a criatividade dos alunos e, desta forma, proporciona o seu desenvolvimento (Sheffield, 2009).

Já Torrance & Torrance (1974) consideram que também o envolvimento dos alunos é um fator relevante no desenvolvimento de características criativas, sendo que, este parâmetro pode ser avaliado pela crescente curiosidade e persistência demonstradas.

De acordo com o que foi avançado no ponto anterior, as tarefas que podem contribuir de um modo mais eficaz para o desenvolvimento das habilidades referidas são as chamadas tarefas abertas e pouco estruturadas, que assumem a forma de problemas (resolução ou formulação) e investigações matemáticas (Hershkovitz, Peled, & Littler, 2009; Vale et al., 2012). Estas podem ser resolvidas segundo diferentes métodos e permitem distintas soluções (Ching, 1997) e os resultados podem ser desde as mais simples e imediatos àqueles que não são tão óbvios, ou seja, mais originais. Estas tarefas devem encorajar os alunos a discutir sobre os resultados e a argumentar as suas ideias junto do grupo, permitindo a todos aumentar o seu repertório de soluções. Desta forma promovem a flexibilidade de pensamento e a originalidade, motivando-os para a busca de diferentes respostas. A partilha com o grupo é muito importante, pois apesar do pensamento criativo ser um processo natural do ser humano quando procura soluções para problemas, esta

busca ocorre quer das suas experiências, quer das partilhas dos outros (Torrance & Torrance, 1974) – as soluções criativas são, muitas vezes, construções sociais (Sheffield, 2009).

As ideias de Ching (1997), Hershkovitz e colaboradores (2009) e Taylor (2009) concorrem para o princípio de que a característica mais importante da tarefa é o nível de desafio que esta representa para o resolvidor, pois apenas perante tarefas para as quais não conhece a resposta é que este pode desenvolver e exibir a sua criatividade (Ching, 1997), para além de estender os seus conhecimentos.

Segundo Leikin & Pitta-Pantazi (2013), a escolha de tarefas, a avaliação e a integração das tecnologias podem facilitar ou inibir o desenvolvimento da habilidade criativa, ou seja, a ação do professor é crucial para o desenvolvimento desta capacidade nos alunos.

É visível a importância e a complementaridade entre do professor e as tarefas na promoção do desenvolvimento desta habilidade (Hershkovitz et al., 2009), mas os autores concordam que ao professor cabe, mais uma vez, o papel principal, pois este pode ou não aproveitar as potencialidades de determinada tarefa em prol dos objetivos aqui referidos. Por esta razão, consideram que, em primeiro lugar devem ser desenvolvidas capacidades que melhorem a postura dos professores, tornando-os mais predispostos ao desenvolvimento de climas promotores de criatividade. Os professores têm de ser mais flexíveis e criativos e mudar algumas das suas práticas – ainda muito ligadas à exatidão, em detrimento da originalidade – que, por vezes, impossibilitam a criação de ambientes libertadores. Para além disso, também eles têm que ser criativos, pois é necessária criatividade para criar desafios para os alunos (Taylor, 2009) e para responder a todo o tipo de situações que são despoletados numa sala de atividades dinâmica e encorajadora de tanta atividade por parte dos alunos.

Muitas investigações têm incidido sobre estas questões, como forma de ajudar os professores a moldar a sua performance na sala de aula, transformando as dinâmicas por ele estabelecidas em ações promotoras de alunos mais criativos. Sheffield (2009) apresenta alguns exemplos de situações, ou ações, potenciadoras da criatividade: atividades de aprendizagem ativa – *hands-on* – pois desta forma são ativadas diferentes partes do cérebro; tarefas que envolvam a integração dos sentidos, pois esta múltipla receção da informação faz perdurar a memorização das aprendizagens; ajudar os alunos a organizar e planear as suas aprendizagens, visto que as soluções mais complexas e criativas necessitam de ser organizadas para ser compreendidas; trabalhar a visualização de padrões – reconhecer, criar e completar padrões ajuda os alunos a desenvolver a criatividade matemática; chamar a atenção dos alunos para a ligação entre diferentes conhecimentos da matemática e de outros conteúdos, já que a criatividade depende da capacidade

de se estabelecer relações entre aspetos aparentemente distintos; e permitir aos alunos tempo para processarem e refletirem sobre os problemas, porque as ideias criativas nem sempre surgem quando o resolvidor está a pensar ativamente sobre o problema em causa.

Para além destes contributos, Sheffield (2009) lembra que esta capacidade está intimamente ligada a aspetos da afetividade, e, por isso, destaca a importância destas atividades serem despoletadas por estímulos que motivem os alunos e lhes permitam desenvolver o gosto e o envolvimento efetivo com a Matemática. Para tal, os alunos devem divertir-se na aprendizagem e trabalhar sobre conteúdos do seu interesse, pois para além da curiosidade e do desafio, também os aspetos emocionais são essenciais para fazer Matemática (Hershkovitz et al., 2009; Sheffield, 2009).

A criatividade é uma capacidade dinâmica que pode ser desenvolvida em todos os alunos se os professores providenciarem oportunidades de aprendizagem adequadas a tal objetivo e adotarem uma postura de efetiva abertura e valorização das realizações criativas dos alunos (Vale et al., 2012). Sheffield (2009) refere que o *feedback* positivo do professor face à expressão do talento e da criatividade dos seus alunos contribui para que estes: apresentem um processamento flexível da informação; sejam capazes de reverter processos de resolução; usem diferentes representações para explicitar uma mesma solução, apresentando trajetos originais sem medo de correr riscos; expliquem o seu raciocínio de forma clara e recorrendo a diferentes exemplos, se necessário, para que os outros compreendam o seu raciocínio; perguntem muitas vezes o porquê, ou seja, mostrem uma curiosidade constante pela compreensão da Matemática, aprofundando as questões em que se envolvem e explorando para além daquilo que é inicialmente proposto.

A diversidade de tarefas é também fulcral, porque o cérebro humano entedia com a repetição (Sheffield, 2009). Pehkonen (1997) defendendo tarefas desafiantes, de grande abertura, também chama a atenção de que, apesar da sua potencialidade, estas não poderão ser receita continuada – se assim for, deixarão de ser um desafio para os alunos, e sim, uma rotina tal como qualquer outra, perdendo o grau de desafio e novidade necessários, apesar da imprevisibilidade que lhes é característica. As situações novas é que proporcionam o desenvolvimento da criatividade (Sheffield, 2009).

Segundo Sriraman & Adrian (2009) a interdisciplinaridade e a criatividade são construídas a par uma da outra. Partindo desta premissa e da ideia de que a Matemática está ancorada em qualquer disciplina, defendem que trabalhar esta área de forma articulada com os restantes conteúdos do programa também poderá ser uma medida promotora da criatividade matemática, através da qual os alunos percebem mais naturalmente as ligações existentes entre a esta e as

outras áreas, e entre a Matemática e a vida real, aproximando-se desta disciplina de uma forma mais significativa. Esta visão da Matemática como um todo e a percepção da sua aplicabilidade poderão ser fortes contributos para a construção de uma relação positiva com esta disciplina e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de uma postura característica de um investigador matemático – corajosa e persistente (Movshovitz-Hadar & Kleiner, 2009) – tão importante na predisposição para aprender como um ser construtor da própria aprendizagem.

## **Estudos empíricos**

Várias investigações nacionais e internacionais se têm debruçado acerca das duas grandes problemáticas aqui em estudo. A aproximação efetiva entre a escola e a família como veículo de promoção da aprendizagem matemática esteve sobre o olhar atento de Sheldon e Epstein (2005) num estudo longitudinal (de dados recolhidos no 1º CEB e no ensino secundário) em que examinaram as conexões entre determinados contextos familiares e de envolvimento com a comunidade e o desempenho dos alunos na disciplina de Matemática. Da sua análise perceberam que se forem implementadas práticas efetivas do envolvimento das famílias na escola e na aprendizagem dos alunos elas podem ser um suporte à aprendizagem dos alunos, em casa, que aumenta a proficiência das suas aprendizagens na escola.

Outras investigações mostraram que a promoção de TPCs interativos mobiliza o envolvimento das famílias na aprendizagem dos alunos. Moreno, Fonseca e Gonçalves (2012), por exemplo, estudaram o contributo do envolvimento dos pais no TPC de matemática para o desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos. Através de um estudo de caso também encontraram sinais de uma associação positiva entre o envolvimento dos pais e o desempenho académico das crianças, percebendo que esta oportunidade de contribuição das famílias motivou alunas e mães participantes – as mães interessaram-se em motivar as suas filhas nas realizações matemáticas por perceberem que, desta forma, contribuíam para o desenvolvimento das suas competências matemáticas; as alunas sentiram-se mais motivadas por realizarem as tarefas em cooperação com as mães, o que as ajudou a superar as dificuldades sentidas na resolução de tarefas ao longo do tempo.

As diferentes investigações falam também da importância em orientar as famílias neste processo, já que, é principalmente na Matemática que os pais manifestam mais dificuldades na orientação dos seus filhos – ou porque a sua relação com a disciplina não foi positiva, ou porque o programa de matemática sofre repetidas alterações que os afastam dos métodos de ensino com

que contactam hoje os seus filhos (César, 2012). Esta não é uma evidência apenas restrita a Portugal e por isso, existem já diversas iniciativas para garantir um envolvimento orientado dos pais, como é exemplo o programa *Math and Parent Partnerships in the Southwest* (MAPPS). Este oferece aos pais atividades que lhes permitem fortalecer o seu papel enquanto pais, alunos e professores. É baseado em três princípios: no *stress* crescente dos pais face às mudanças no currículo da matemática e métodos de ensino-aprendizagem; no construtivismo social que defende uma aprendizagem ativa e construção do conhecimento em interação com os pares; e na aprendizagem através do diálogo e da interação com uma comunidade de aprendizagem para a qual todos contribuem de igual forma.

Também o projeto *Family Math Night* tem o grande objetivo de dotar os pais de capacidades para tornarem o ambiente familiar promotor das aprendizagens dos seus filhos. Os pais são desafiados matematicamente por estudantes de educação a quem é permitida, desta forma, uma prática mais completa que engloba o desafio de trabalhar com as crianças mas também com as suas famílias (Kurz, 2011). Estas competências são fundamentais, já que, são muitas vezes as dinâmicas de TPC que estão na origem de alguns conflitos entre a escola e a família, como defende Eulália Henriques (2006) que fez o levantamento das perspetivas de diferentes atores sociais que contactam e estão mais envolvidos com a dinâmica do TPC (Henriques, 2006).

Também sobre a criatividade matemática existem já alguns estudos e reflexões que partem do pressuposto de que esta é uma habilidade que pode ser desenvolvida.

Hershkovitz, Peled e Littler (2009) mostraram que os professores e as tarefas têm um papel importante e complementar no desenvolvimento da criatividade matemática dos alunos, mas referem também que é preciso ainda percorrer um longo caminho na mudança de hábitos de alguns professores, como por exemplo, na valorização da exatidão comparativamente à originalidade. Estes autores defendem que também os professores se têm de tornar mais flexíveis e criativos se querem potenciar o desenvolvimento da criatividade dos alunos.

Vale e Barbosa (2015) realizaram um estudo exploratório com futuros professores para perceber qual o seu desempenho na resolução e formulação de problemas, já que acreditam que estas tarefas têm uma forte ligação com a criatividade matemática e que esta característica está associada ao sucesso na Matemática. Para além disso, outro intuito desta investigação era identificar tarefas que possibilitassem o desenvolvimento da criatividade matemática. Os resultados do estudo reforçaram a sua conceção sobre a potencialidade da resolução e formulação de problemas na promoção de características criativas nos estudantes, já que estes se mostraram motivados na busca de muitas e diferentes soluções. Para além disso, concluíram que as tarefas

com melhores resultados estavam associadas aos padrões e aquelas em que os estudantes revelaram menos criatividade foi na formulação de problemas, revelando alguma dificuldade em pensar de forma divergente. Face aos resultados concluíram que os programas de formação de professores devem ser repensados, de modo a promover nos professores o desenvolvimento dos seus conhecimentos matemáticos e didáticos, com vista a melhorar a criatividade dos seus alunos e conseqüentemente o seu desempenho em matemática.

Existem já alguns estudos com o objetivo de avaliar a eficácia de estímulos criativos e abordagens criativas da matemática na aprendizagem dos alunos e no desenvolvimento da sua criatividade. Um exemplo é a investigação de Moser (2008) que utilizou desafios matemáticos na sala de aula para motivar os alunos para a aprendizagem. Com o seu estudo quis perceber como estas tarefas podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade. Os dados recolhidos indicaram que: quando os alunos recebem estímulos por parte dos professores revelam progressos na aprendizagem matemática e na sua capacidade de criação; os desafios motivam os alunos na aprendizagem e na criação dos seus próprios desafios. O seu estudo confirmou a ideia de que as aulas de matemática podem ser um espaço de desenvolvimento da criatividade dos alunos, sendo, para tal, de crucial importância o papel do professor.

Um outro exemplo é a investigação de Martins (2012) na qual se quis perceber o impacto de uma abordagem criativa centrada no uso de tecnologias digitais no desenvolvimento da interpretação e representação gráfica dos sistemas de equação de 1º grau. Esta investigadora concluiu que quando os alunos são desafiados a partir de uma abordagem criativa e de uma seleção correta de tarefas, esta desperta a sua curiosidade e envolve-os na aprendizagem da matemática com compreensão e na capacidade de aplicar procedimentos, conceitos e processos, mais facilmente, em novas situações. Para além disso, este estudo reforçou mais uma vez a ideia de que abordagens criativas promovem o desenvolvimento da criatividade nos alunos (Martins, 2012).

Middleton e Spanias (1999) reconhecem a importância destes estudos que procuram perceber como motivar os alunos para a aprendizagem matemática, no entanto acreditam que a criança naturalmente gosta de Matemática – deixam de estar motivadas para a sua aprendizagem quando constroem as suas conceções matemáticas no contacto com temas mais abstratos, a partir dos quais não conseguem perceber a função das suas aprendizagens. As suas descobertas indicam que o declínio de atitudes positivas face à matemática pode ser explicado pela falta de apoio do professor e de um ambiente de sala de aula promotor da manutenção da motivação natural dos alunos para a aprendizagem (Middleton & Spanias, 1999) e que, se isso acontecer, os alunos podem aprender a desgostar de Matemática. Para que tal não aconteça devem ser desafiados e ter



oportunidades de aprendizagem e realização positivas para se sentirem confortáveis com a Matemática e desenvolverem uma motivação intrínseca para a sua aprendizagem (Middleton & Spanias, 1999). As oportunidades de desenvolvimento da motivação intrínseca para a aprendizagem desta disciplina são mais importantes do que os incentivos extrínsecos aos resultados e conquistas, muitas vezes utilizados. Perceberam ainda que, as tarefas menos estruturadas e contextualizadas na vida real desenvolvem a descoberta da utilidade da Matemática, o que promove o interesse pelo trabalho e a real compreensão dos conteúdos, para além de estimular a sua imaginação. Por último, as resoluções em grupo, permitem o desenvolvimento da cooperação e o aumento das oportunidades para que todos os alunos sejam bem-sucedidos, o que também é importante para o desenvolvimento da sua motivação. Os alunos que valorizam e gostam de Matemática aumentam as suas conquistas, persistência face às dificuldades de aprendizagem e confiança (Middleton & Spanias, 1999).

## **METODOLOGIA**

Esta secção comporta as opções metodológicas definidas para este estudo, a descrição dos participantes – alunos e familiares –, e dos procedimentos de análise de dados, bem como os meios utilizados para a recolha de dados. Aqui é ainda apresentada a intervenção educativa levada a cabo.

### **Opções metodológicas**

Com o intuito primordial de perceber se a criatividade e atração dos alunos pela Matemática podem ser potenciadas pela resolução cooperativa (A-F)<sup>6</sup> de desafios matemáticos semanais, esta investigação cresceu e desenvolveu-se situada no paradigma interpretativo (Coutinho, 2014). Esta opção transparece em todo o processo de investigação, que se traduz numa ação sistemática e flexível de observação, naturalista e participante, e reflexão sobre a proposta de trabalho aplicada – atuação característica da metodologia adotada, de cariz qualitativo (Coutinho, 2014; Stake, 2012). Pretendeu-se aqui, não a explicação de comportamentos com vista à generalização de resultados, muito menos a sua previsão, mas sim, conhecer as respostas e comportamentos dos alunos e famílias participantes face a uma determinada proposta metodológica que tem por base a inclusão da família como elemento promotor da aproximação dos alunos à matemática e do desenvolvimento da sua criatividade.

As informações teóricas recolhidas face às relações E-F e alunos-matemática, de forma mais global, e o panorama que era vivenciado por este grupo de alunos, em concreto, justificaram o empenhamento neste estudo, propondo-se aqui uma resposta desafiante e integradora das famílias.

Tendo em conta o problema e a metodologia a este associada, o caminho privilegiado para lhe dar resposta foi um plano do tipo descritivo e interpretativo. Por se tratar de um estudo sobre um sistema limitado – no tempo e em profundidade – este distingue-se, dentro dos estudos descritivos, como estudo de caso (Coutinho, 2011; Creswell, 2009; Stake, 1995). Este método de investigação consiste na observação profunda e centrada num determinado contexto, ou indivíduo, no seu ambiente natural (Bogdan & Biklen, 1994; Stake, 2012) – é “um plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma identidade bem definida: o caso” (Coutinho, 2011, p. 293).

---

<sup>6</sup> Resolução cooperativa entre o aluno e os seus familiares.

Nesta investigação o caso observado foi a turma, analisando-se semana a semana as realizações dos diferentes alunos participantes. Através das suas partilhas e da extensa análise realizada sobre elas pretendeu-se conquistar um conhecimento mais profundo acerca da influência da resolução cooperativa (A-F) de desafios matemáticos na atração destes alunos pela disciplina e no desenvolvimento da sua criatividade. Não se podendo generalizar estes resultados, – e por isso aqui foram analisados com a consciência de que se referem a este caso muito concreto –, esta descrição detalhada e reflexão continuada podem servir como base de ferramenta de trabalho e reflexão por parte de outros educadores, sendo por isso este estudo revestido de um carácter instrumental (Stake, 2012), apesar de a sua primeira ênfase ser colocada na compreensão do próprio caso (Coutinho, 2011).

A resolução dos desafios matemáticos aconteceu sempre fora do olhar direto da investigadora, no entanto, esta é aqui considerada mais um ator do processo – enquanto impulsionadora de cada desafio e gestora das suas partilhas *online* e presencialmente, como orquestradora da discussão em sala de aula. Apesar de não ter acompanhado o processo de resolução, a investigadora conseguiu, desafio a desafio, uma visão do processo através da partilha das vivências por parte dos resolvidores – momentos cruciais para que pudesse estabelecer a aproximação necessária, para uma interpretação de resultados mais consciente (Stake, 2012). Por tudo isto, e como é espectável num estudo desta natureza, os resultados aqui apresentados são uma tentativa de descrição próxima da realidade. No entanto, existe a consciência plena de que as conclusões do estudo estão contaminadas pela visão pessoal da investigadora, sendo aqui apresentadas as suas aceções, contruídas face aos factos interpretados (Stake, 2012). Isto poderá tirar alguma credibilidade ao estudo? Certamente que não, visto que o que aqui se propõe é apresentar as vivências de um grupo e uma professora-estagiária que tenta dizimar as conceções negativas de alunos e famílias face à Matemática potenciando uma série de outras questões que aqui já foram focadas, ao mesmo tempo que potencia a relação E-F. A descrição e interpretação aqui apresentadas poderão servir como mote para estimular a reflexão de outros professores.

A investigadora, que foi ao mesmo tempo professora-estagiária, não poderia aqui tomar outra atitude que não participante deste estudo, visto que os propósitos do mesmo estão intimamente ligados à influência de uma relação próxima entre a escola e a família. Esta adotou por isso, desde logo, um compromisso de participação neste elo entre a escola e a família.

## Participantes

Este estudo ocorreu ao longo da Prática de Ensino Supervisionada II (PESII), período de estágio curricular no qual proporcionam à PE, para além de vivências da prática de um professor, relacionadas principalmente com o contacto com os alunos, a possibilidade de adotar uma postura de investigadora na área da educação. Estas missões são levadas a cabo, uma a par da outra, de uma forma muito interligada, afinal, a postura de um professor também partilha de muitas das competências que são exigidas a um investigador.

Neste contexto e de acordo com o problema apresentado, os participantes desta investigação podem dividir-se em dois grandes grupos: os alunos da turma onde foi desenvolvida a PESII, sendo que as atividades foram aplicadas a todos e todos estavam autorizados pelos encarregados de educação a participar e ser alvo de estudo e os seus familiares que de alguma forma participaram na resolução dos desafios semanais.

Os alunos participantes são 25 e constituem uma turma do 4º ano. No decorrer da investigação apresentavam idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos.

Nesta turma, o gosto pela Matemática não era consensual. Apesar da maioria dos alunos dizer gostar de Matemática, quase todos a descreviam como uma disciplina difícil. Esta visão era também refletida na ansiedade que demonstravam face a novas aprendizagens, centradas em conteúdos mais complexos sobre os quais não possuíam ainda domínio. Havia também alunos que declaravam à partida gostar menos de Matemática, comparativamente outras áreas, ou não gostar efetivamente desta área por não a compreenderem.

As suas conceções enquanto aprendizes de matemática eram baseadas nos resultados das suas avaliações, considerando-se a maioria – bom aluno a matemática. A imagem que a PTT tinha dos alunos era bastante definida, apontando desde logo, em jeito de apresentação da turma, quais os alunos dos quais esperava bons resultados. As classificações quantitativas obtidas normalmente pelo grupo eram bastante heterogéneas, apresentando a maioria dos alunos notas positivas.

As práticas de sala de aula a que estavam habituados eram rotineiras – baseadas na memorização de regras descritas no manual escolar. Repetiam diariamente tabuadas e exercícios de algoritmo que serviam como introdução à exploração de tarefas do manual. Estas experiências estavam muito marcadas nas atitudes que os alunos manifestavam face à Matemática – a sua atividade preferida era (maioritariamente) a resolução de algoritmos e mesmo quando resolviam problemas, estes eram vistos como tarefas de aplicação de algoritmos. Certamente por isso, os

alunos não se sentiam confortáveis sempre que lhes era pedida uma explicação da resolução por eles apresentada.

Apesar de grande parte dos alunos referir nos questionários iniciais que na Matemática os resolvedores não têm de pensar todos da mesma forma, e ainda, que não existe sempre apenas uma resposta certa, a sua atitude não revelava esta conceção. Aquando das sessões de observação a maioria dos alunos demonstrava alguma ansiedade em obter um resultado final e em verificar a sua validade com as professoras presentes, antes da sua partilha durante a correção coletiva. A sua insegurança era também visível quando desistiam da sua resposta face a comentários críticos dos seus colegas, principalmente de crianças com regular êxito académico. Nestes momentos, os alunos apagavam imediatamente as suas respostas e copiavam as resoluções dos pares, mesmo que não compreendessem o porquê da mudança sugerida. Apesar deste ambiente de subordinação entre os alunos do grupo, estes gostavam de partilhar a forma como resolviam as tarefas – com os colegas (principalmente), professores e pais. Isto pode ser explicado pelo facto de todos os alunos gostarem muito de utilizar o quadro (a partilha estabelecia-se sempre desta forma). Para além disso, a maioria dos alunos gosta de partilhar as suas respostas quando têm certezas de obtenção de êxito. Para estes alunos em concreto, obter resultados positivos era a sua grande preocupação, não colocando muitas questões quanto às tarefas ou conteúdos. Face a tarefas que lhes exigiam um maior empenho cognitivo, desistiam facilmente, demonstrando cansaço e desinteresse pela Matemática. São exemplos concretos tarefas que envolviam conteúdos relacionados com os números na sua representação fracionária, o algoritmo da divisão, ou a classificação de ângulos na geometria.

Relativamente ao outro grande grupo de participantes – os familiares dos alunos –, é importante neste momento esclarecer-se o que se entende nesta investigação por família, para se circunscrever os participantes que foram considerados cooperantes nestas tarefas. Foi adotada uma perspetiva mais lata do conceito de família, considerando-se pertencentes a este grupo de familiares todos os que mantêm com a criança uma relação de proximidade, de base biológica, ou simplesmente por afinidade, estabelecida por partilharem a casa, recursos e o mesmo tipo de atividades (Aboim, 2003). Para além destes, consideraram-se possíveis cooperantes, outros parentes ou amigos próximos, de alguma forma vinculados à criança. O critério essencial era apresentarem uma relação de grande proximidade e contacto frequente com o aluno, num ambiente que lhe fosse familiar e extraescolar (Levine, 1990). Todos os que respeitam esta aceção e efetivamente se mostraram disponíveis e participaram ativamente na resolução dos desafios contribuíram com evidências importantes para a descrição do fenómeno em estudo.

Numa fase inicial da investigação foram os encarregados de educação e a professora titular da turma os responsáveis por fornecer o panorama da relação escola-família. Os primeiros consideravam que havia uma aproximação normal entre as duas instâncias educativas, no entanto, a maioria demonstrava querer sentir-se mais envolvido nas dinâmicas da escola. A professora também descrevia a relação com as famílias de uma forma positiva, salvo algumas exceções – casos em que os encarregados de educação nunca apareciam na escola, não atendiam as chamadas telefónicas, nem partilhavam outros contactos, como o *e-mail*, mostrando sempre indisponibilidade para um contacto mais próximo. Daquilo que se pode observar, o contacto considerado normal e suficiente pelos pais e professora cingia-se a encontros periódicos, em reuniões finais de período – momentos em que os pais ficavam a conhecer os resultados finais dos seus filhos e questionavam a professora sobre eventuais problemas. Para além destes encontros, não participados por todos, o contacto com a escola acontecia apenas através da caderneta de cada aluno. O conteúdo destas mensagens ou era geral – da professora para todos os encarregados de educação – ou era uma informação relativa a algum problema, ora transmitido pelos pais, ora pela professora. Alguns pais também se deslocavam à escola nas horas destinadas ao atendimento dos encarregados de educação, sempre que estavam preocupados com o rendimento escolar dos filhos. Esta era a sua maior preocupação, segundo a PTT, principalmente por se tratar de um ano em que os alunos seriam avaliados através de um exame nacional, no final do ano.

Quase todos os alunos eram acompanhados por um adulto familiar na realização dos TPCs – pais, avós, ou irmãos –, sendo isto considerado importante por parte dos encarregados de educação. No entanto, estes admitiram também ter, por vezes, dificuldade nesta tarefa, principalmente quando se tratava de conteúdos da Matemática. Para alguns pais, esta era uma disciplina com a qual não tinham desenvolvido uma relação muito positiva enquanto alunos. Outros salientaram que as mudanças programáticas e metodológicas sucessivas os impossibilitavam de dar o apoio necessário aos filhos.

Deste grupo de participantes, praticamente metade não completou os 12 anos de ensino atualmente obrigatórios, podendo ser este também um elemento indicador da participação pouco ativa dos pais na escola e da sua baixa iniciativa para tal (César, 2012).

## **Recolha de dados**

Visto tratar-se de uma investigação qualitativa que pôde acontecer de forma naturalista e interpretativa, pelo facto da investigadora ter adotado um papel participante deste contexto, esta

lucrou de uma diversidade de técnicas e instrumentos utilizados para o estudo da problemática (Yin, 2009). As fontes de informação desta investigação residiram em: observações, inquéritos, entrevistas, conversas informais, documentos dos alunos e famílias, *e-mails* e comentários ao blogue. A investigadora foi beber informações junto dos diferentes intervenientes (alunos e familiares) e também junto da professora titular do grupo, o que lhe possibilitou fazer uma triangulação metodológica importante para uma análise dos dados que garanta uma maior fidelidade do estudo pois diferentes “fontes dirão mais sobre determinado fenómeno” (Vale, 2004, p. 189).

Devido à limitação de tempo estabelecido inicialmente para esta investigação, foi tomada a opção de se recolherem dados através de uma multiplicidade de instrumentos, que permitissem à investigadora um maior apoio na interpretação e integração das informações conseguidas. Todas estas formas de recolha de dados estavam contempladas na autorização de consentimento informado (Anexo 3), assinada pelos encarregados de educação dos alunos participantes – todos os alunos da turma. Nesta declaração, foi consentida a participação dos alunos na investigação e a publicação *online* das suas resoluções, sendo garantido pela investigadora o anonimato de todos os participantes. Desta forma, neste relatório, quando se referiu aos diferentes participantes, a investigadora utilizou códigos específicos para identificar cada aluno, aplicando os mesmos aos seus familiares.

### **Observação**

De acordo com a implicação da investigadora neste estudo, considera-se que adotou um papel de observador participante (Coutinho, 2011) por estar presente enquanto investigadora, mas também enquanto professora desta turma e desencadeadora da proposta metodológica em análise. Observou situações nas quais participou (Vale, 2004), despoletando-as e alargando a sua exploração em sala de aula. Para além disso, tendo em conta a simbiose de papéis vivenciados, a sua participação nunca poderia adotar uma dinâmica menos participativa, na medida em que o objetivo do estudo requeria desde logo a sua intervenção enquanto elo facilitador da ligação entre a escola e a família.

A observação ocorreu em diferentes momentos e contextos, e a partir de diferentes elementos. Esta é uma técnica privilegiada de obtenção de informações quando se trata de uma investigação de cariz qualitativo, pois numa observação direta da ação de um indivíduo é possível “comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz” (Vale, 2004, p. 181).

Ao longo do estudo recorreu-se maioritariamente à observação direta dos alunos e à análise das suas produções, sendo estas informações registadas através de notas de campo, ou

recolhidas e fixadas através de vídeo, fotografia, ou apenas registo áudio. Não foi utilizada uma grelha estruturada de observação durante este levantamento naturalista, pois as categorias de análise que serão descritas mais adiante, apesar de surgirem das questões de investigação, foram sendo adequadas ao longo da investigação e de acordo com a literatura, a linha de trabalho que se contruía e os resultados que iam sendo conseguidos.

A recolha de dados por observação dos participantes aconteceu especialmente nos momentos desencadeadores dos desafios (à sexta-feira) e aquando da exploração de respostas, que acontecia através da visualização do blogue – onde a maioria das soluções já estava publicada – e também a partir dos suportes físicos desenvolvidos durante o fim de semana e entregues à segunda-feira. Quando conheciam um novo desafio, os alunos comunicavam de forma verbal e não-verbal a sua predisposição para a tarefa, eram espelhos nítidos dos sentimentos que aquele desafio lhes proporcionava. Os momentos de entrega das resoluções, quer esta acontecesse pessoalmente ou através de *e-mail*, também permitiram à investigadora perceber o envolvimento dos participantes. A partilha e exploração estabelecidas durante a semana, em torno da visualização das respostas foi também alvo de observação e avaliação por parte da investigadora. Nestes momentos, todos os alunos, tendo participado, ou não, no desafio em causa participavam ativamente contribuindo com avaliações – quer relativas ao desafio em si, quer às diferentes respostas conseguidas. Na verdade, verificou-se a importância de um contacto contínuo da investigadora com este grupo de trabalho – nunca esta poderia despir este seu papel, pois a todo o momento os alunos exibiam comentários e opiniões referentes a toda a dinâmica criada por esta metodologia de trabalho, importantes à sua avaliação enquanto prática pedagógica.

### **Registos vídeo e áudio**

A multiplicidade de acontecimentos que se passam numa sala de aula não permite ao investigador-observador apreender todas as partilhas, expressões e acontecimentos que podem ser importantes numa fase posterior, aquando da análise de dados. Esta necessidade torna-se ainda mais importante quando se trata de um investigador inexperiente (Cohen & Manion, 1994), como é o caso desta investigação. Sendo assim, todos os momentos de contacto com o grupo, que de alguma forma estavam relacionados com a metodologia em estudo, foram gravados através de vídeo ou áudio para se tornarem mais duráveis do que seriam se ficassem apenas registados nas memórias da investigadora e participantes. Isto permite que a investigadora seja mais descritiva na sua análise, o que se torna crucial num estudo desta natureza.

Estes registos são essenciais também para uma análise mais fiável dos comportamentos observados, por se tornar possível a revisão dos mesmos durante a análise de dados – processo



que acontece já através de um visionamento mais distanciado, de uma forma mais focada nas questões que se pretendem avaliar. A audição e visualização destes momentos permitiu, sempre que necessário, voltar a questionar os participantes sobre algum aspeto que tenha ficado menos claro, ou sobre o qual a investigadora sinta a necessidade de explorar mais a fundo. Este repetir das observações permitiu complementar registos fotográficos das resoluções dos desafios e pequenas notas e reflexões que a investigadora também gravou em formato escrito após cada vivência.

### **Documentos dos alunos e famílias**

Os documentos têm um lugar privilegiado como fonte de informação nesta investigação, já que esta consiste na observação, descrição e interpretação das respostas dos participantes que resolveram cooperativamente os desafios matemáticos propostos semanalmente. Este estudo desenvolveu-se, assim, tendo por base a observação profunda das respostas a cada desafio e também de outras manifestações dos alunos e famílias.

Aqui estão considerados os produtos construídos pelos alunos e famílias como resposta a cada desafio, mas também comentários dos resolvedores partilhados via *e-mail*, ou deixados no blogue. A partir deles a investigadora pôde fazer inferências sobre o envolvimento dos participantes – alunos e família – na resolução da tarefa, perceber de que forma aquela experiência lhes proporcionou uma aproximação positiva da Matemática e ainda, avaliar a criatividade dos resolvedores através do número de respostas apresentadas, da flexibilidade, originalidade, profundidade com que se envolveram com os conteúdos matemáticos e da qualidade da produção e expressão das suas respostas.

A investigadora tomou as produções dos resolvedores, muitas vezes, como base para a dinamização de momentos de aprendizagem dos alunos, podendo, ao mesmo tempo, observar e avaliar o seu envolvimento na tarefa, pela avaliação da profundidade das respostas, por exemplo. Nestes momentos, os próprios alunos foram avaliadores das respostas apresentadas e partilharam as suas interpretações sobre elas. Estes dados foram também considerados na análise de cada tarefa. Por tudo isto, percebe-se a centralidade das propostas/desafios nesta proposta metodológica.

Todos os vestígios de atuação dos participantes foram sendo recolhidos, quer fisicamente, quer através de registo fotográfico, como meio de preservar o espólio sobre o qual se desenvolveu grande parte desta avaliação. Para além disso, visto que todas as respostas conseguidas pelos participantes foram publicadas no blogue, este é um verdadeiro armazém de informação sobre o percurso destes jovens criadores e famílias, sendo uma possível janela de reflexão para todos os

que pretendem envolver-se nesta investigação e deixar-se tocar pela curiosidade de ver esta proposta aplicada a outros casos.

Ainda se acrescentam a estas evidências todas as recolhas e registos feitos pela investigadora – as notas desorganizadas que se avolumaram juntamente com hiatos de inspiração para a criação de novos desafios. Estes foram-se reservando em diferentes cadernos de trabalho que, numa fase posterior da investigação, foram esmiuçados e organizados, para serem gravados neste relatório como evidência deste processo.

### **Questionários**

Esta ferramenta de recolha de dados permite conhecer de forma mais expedita os inquiridos, principalmente útil se se tratar de um grupo de participantes mais extenso (Quivy & Campenhoudt, 2005), como acontece neste caso. Por isso mesmo, numa fase inicial de contacto com a turma, foram desenvolvidos dois inquéritos por questionário (Anexos 4 e 5) para se obterem informações relevantes para definir aquela que veio a ser a linha de trabalho desta investigação, já que a partir destes questionários se conheceu melhor o grupo de participantes, as suas conceções face à Matemática e a relação dos seus familiares com a escola.

Um dos questionários (Anexo ), destinado ao conhecimento dos alunos e da sua relação com a escola, a Matemática e a família, através da sua própria voz. O outro (Anexo ) foi direcionado aos encarregados de educação, como forma de obter a sua visão sobre os seus educandos e a sua perceção sobre a relação que alunos e família estabeleciam com a escola. Através destes questionários também se procurou caracterizar o agregado familiar dos alunos e alguns dos seus hábitos familiares.

Estes instrumentos, destinados a dois diferentes grupos de participantes, mas incidindo por vezes nos mesmos assuntos, possibilitaram a compreensão mais profunda das questões, pela possibilidade de se proceder à triangulação de dados.

Esta recolha focou-se em diferentes categorias<sup>7</sup> primariamente definidas tendo em conta o problema em estudo e as grandes questões que surgiam nos primeiros contactos com a turma. Após a construção do instrumento, o inquérito aos alunos (Anexo ) foi testado com um grupo de 10 alunos da mesma faixa etária e contexto escolar que os participantes do estudo, não sendo observados quaisquer obstáculos à sua realização.

---

<sup>7</sup> Na Tabela 3, apresentada no capítulo de Procedimentos de análise de dados, são apresentados os diferentes instrumentos de recolha de dados a par das diferentes categorias e questões a que pretenderam responder.

O questionário dirigido aos encarregados de educação (Anexo ) foi testado com um grupo diversificado de adultos, para se perceber se o seu entendimento das questões era o mais comum possível (Quivy & Campenhoudt, 2005). As questões foram ajustadas em determinados pontos tornando-se mais claras e precisas, e os termos utilizados foram uniformizados em todo o questionário. No período em que este questionário foi construído, alguns os alunos relataram casos concretos de termos que os seus pais não tinham compreendido na declaração de autorização de participação no estudo – sendo estes dados também tidos em conta na construção do instrumento, de forma a torná-lo o mais claro e simples possível, já que era essencial a compreensão dos inquiridos para que estivessem em condição de lhe dar resposta da forma mais consciente possível.

Depois da fase de validação, os questionários foram entregues a todos os participantes – alunos e seus encarregados de educação –, sendo as respostas dos alunos conseguidas em sala de aula, sob a supervisão da investigadora, garantindo-se desta forma a participação de todos. O mesmo não foi possível relativamente aos questionários entregues aos pais. Como forma de promover a resposta do número máximo de encarregados de educação inquiridos, a investigadora fez acompanhar o questionário de uma breve mensagem onde explicava a relevância da sua contribuição, para além de explicá-la aos alunos que poderiam ser um ótimo meio de reforço da participação dos seus encarregados de educação.

Esta técnica de recolha de dados foi ainda utilizada no decorrer do estudo para auscultar os alunos sobre o seu envolvimento nos diferentes desafios, e, desta forma, se proceder a ajustes na metodologia adotada, caso necessário. Foi utilizado, para tal, um curto questionário (Anexo 6) com apenas duas questões que se aplicavam aos oito desafios até aí realizados. Na primeira resposta os alunos deviam indicar se tinham realizado, ou não, o desafio, e com que satisfação o tinham feito – numa escala qualitativa de cinco níveis. Com isto pretendeu-se concluir que desafios tinham sido mais atrativos para os resolvedores. Como neste grupo se enquadram também os familiares, este questionário foi entregue aos alunos para que avaliassem os desafios em casa, com a cooperação dos familiares participantes. A segunda questão era relativa à sua preferência – de entre todos os desafios os resolvedores tinham que selecionar o seu preferido.

Numa fase final do contacto regular com o grupo, após a aplicação dos 11 desafios que compõem esta proposta metodológica, os alunos foram inquiridos novamente através de um questionário (Anexo ) de base similar ao primeiro, por forma a comparar as suas conceções finais com as iniciais. Às questões do primeiro questionário adicionaram-se outras mais específicas que pretendiam avaliar as vivências envoltas nos desafios e o contributo destes na relação dos alunos com a Matemática, tal como a importância da família neste processo. Os familiares participantes

também foram uma voz ativa na avaliação desta proposta de trabalho – na fase final de contacto com o grupo, as suas opiniões foram recolhidas através de entrevistas e aquando de uma reunião de pais na qual a investigadora foi participante.

### **Entrevistas**

Neste estudo foram realizadas entrevistas a familiares participantes nos desafios e à professora titular da turma já no término da intervenção educativa, para recolher informações mais específicas sobre a sua participação na dinâmica implementada e a sua avaliação da mesma. Os familiares participantes inquiridos foram escolhidos pelo facto de representarem situações específicas, de relevo, dentro do grupo-caso em análise. O pai Q porque participou com a sua filha em todos os desafios revelando grande motivação; a irmã S porque foi a cooperante do seu irmão em todas as respostas verificando-se uma grande satisfação e alguma dependência do aluno em relação à sua cooperação; a mãe P pois ela e a sua filha não tinham acesso à internet mas não foi por isso que deixaram de participar ativamente na dinâmica; a mãe MM pois esta equipa se destacou pela originalidade das respostas mas também da sua apresentação, recorrendo muitas vezes a ferramentas digitais. Certamente haveria outros participantes que poderiam contribuir de forma significativa para esta avaliação. No entanto, esta técnica de recolha de dados exige mais tempo e disponibilidade dos participantes, não sendo por isso viável a colaboração de todos os intervenientes neste estudo de caso.

As informações aqui obtidas são de crucial importância tendo em conta a tipologia deste estudo – esta técnica permite o contacto com realidades múltiplas, descritas de uma forma mais profunda, na primeira pessoa. Nestas entrevistas a investigadora pôde aceder, através da voz dos familiares, ao contexto de realização dos desafios, que apenas conhecia através dos alunos.

Na entrevista, a investigadora pôde controlar os assuntos e direccionar a conversa de forma a tocar nos aspetos que considerava relevantes para a investigação (Coutinho, 2011), para comparar informações dadas pelos alunos, ou recolher novos dados. Considera-se por isso uma técnica complementar às restantes utilizadas.

As entrevistas realizadas são do tipo semiestruturado, tomando uma forma mais flexível, a partir de um conjunto de questões orientadoras previamente preparadas. Os guiões de entrevista (Anexos 8 e 9) foram construídos olhando retrospectivamente para o percurso realizado e para as questões de investigação às quais se pretendia dar resposta. Assim, as informações recolhidas podem agrupar-se nas diferentes categorias que se pretendem analisar, pontos diferenciados, mas igualmente importantes, que dão resposta às questões de investigação – relação escola-família; relação alunos-matemática; satisfação dos alunos perante os desafios. A entrevista realizada à

professora (Anexo ) apesar de ter sido guiada de forma diferente, tocou essencialmente nos mesmos pontos que a entrevista aos familiares, mas recolhendo informações de um olhar que advém do interior da escola.

A preparação de uma entrevista merece uma atenção diferente dos questionários. No entanto, este instrumento também requer uma experimentação prévia, pois não importa só a conceção de boas perguntas, também a forma como são apresentadas e conduzidas pode favorecer, ou por em causa, toda a entrevista. Esta preparação é ainda mais importante quando se trata de uma entrevista do tipo semiestruturado (Quivy & Campenhoudt, 2005). O papel do investigador é essencial, pois aquilo que é visado na entrevista é por ele influenciado.

Neste caso específico, a postura adotada pela investigadora foi como se de uma conversa informal se tratasse, permitindo a cada entrevistado exprimir-se de forma mais livre acerca dos temas que lhe iam sendo sugeridos a partir de amplas questões. Foi necessário um especial cuidado na condução das entrevistas, para garantir que os entrevistados se exprimissem sobre os elementos essenciais que a investigadora pretendia recolher. Por outro lado, este contexto pouco formal possibilitou uma expressão mais natural dos participantes, o que fez nutrir informações importantes, que de outra forma poderiam não ser partilhadas. Este facto já era esperado, e, por isso mesmo, partindo-se de um mesmo guião nas diferentes entrevistas aos familiares, esperou-se desde logo que o rumo da conversa pudesse ser diferente. Estas variações foram entendidas como uma mais-valia para a investigação, pois aqui interessa uma multiplicidade de visões que permitem à investigadora refletir e atuar na sua prática.

Uma das entrevistas realizadas aos familiares aconteceu na forma escrita (Anexo 14), devido à impossibilidade de contacto pessoal com a participante. As restantes (entrevistas aos familiares e PTT) foram realizadas pessoalmente e gravadas, com autorizações prévias dos participantes (Anexos 10 e 11).

## **Intervenção educativa**

Esta investigação centra-se no estudo de uma proposta metodológica que tem o intuito principal de atrair os alunos para a Matemática e desenvolver a sua criatividade, servindo-se da cooperação das famílias para o conseguir. Para tal, foi necessário apresentar tarefas que, por si só, despertassem a curiosidade dos alunos e das suas famílias, e fossem desconstruindo as conceções anteriores sobre a Matemática, quer dos alunos, quer dos seus familiares. De acordo com Ponte (1992), as ideias enraizadas sobre esta área do currículo são marcadamente negativas e difíceis de alterar, por isso, esta intervenção educativa foi realizada de uma forma sustentada quer na

literatura, quer no conhecimento dos participantes, de forma a chegar-se efetivamente ao público em questão e a conseguirem-se resultados mais significativos.

Esta proposta consistiu na apresentação semanal de desafios matemáticos – tarefas diversificadas, de caráter aberto, nas quais a matemática estava sempre envolvida e, a maioria das vezes, relacionada com outras áreas curriculares e extracurriculares. Estas tarefas tinham ainda o objetivo de desconstruir a tradicional imagem do TPC, caracterizado pelos pais com grande dualidade de sentimentos – necessários para os alunos, mas desgastantes para as suas famílias (Henriques, 2006; Honoré, 1980). Desta forma, os desafios entregues semanalmente<sup>8</sup> pela professora-investigadora (PI) deveriam ser resolvidos necessariamente com a família, durante o fim de semana, mas não constituíam uma obrigatoriedade para os alunos.

Famílias e alunos foram desafiados por 11 vezes, através de tarefas que estavam de alguma forma relacionadas com as aprendizagens desenvolvidas na sala de aula – algumas serviam como meio de reforço, outras como ponto de partida para novas aprendizagens. Por esta razão, os desafios que completam este percurso de investigação foram desenhados ao longo do trajeto, com vista a potenciar as aprendizagens *mais formais* dos alunos, que, até então, se iniciavam e decorriam de uma forma mais compartimentada, num contínuo abrir e fechar dos manuais escolares das três áreas consideradas nucleares – Português, Matemática e Estudo do Meio.

Para a entrega das resoluções foi estabelecida uma comunicação mais próxima entre a PI (professora investigadora) e os familiares do grupo, através de *e-mail*<sup>9</sup> – meio que se estabeleceu como mais imediato para uma entrega mais expedita. No entanto, esta também poderia ser feita na escola, pessoalmente, pelo aluno, na segunda-feira seguinte, não se excluindo de nenhuma forma os alunos que não tinham acesso às tecnologias de informação e comunicação durante o fim de semana.

Todas as resoluções foram publicadas *online*, logo que entregues, num blogue<sup>10</sup> criado para este propósito, com vista à partilha de todas as conquistas entre todos os participantes. Este surgiu também como uma via de aproximação da escola às famílias, permitindo-lhes acompanhar mais de perto as diferentes resoluções apresentadas.

Aquando dos primeiros contactos com os alunos e suas famílias, e mesmo durante esta investigação, não lhes foi dito qual o objetivo do estudo, para que isto não interferisse nas suas atitudes e respostas apresentadas, tentando diminuir-se o chamado efeito Hawthorne (Cook,

---

<sup>8</sup> A entrega dos desafios aconteceu sempre à sexta-feira, com a exceção da semana de interrupção letiva no período de Natal. Aí a entrega aconteceu no último dia de aulas.

<sup>9</sup> [desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com) – *e-mail* criado para a entrega de respostas.

<sup>10</sup> [desafiartenamatematica.blogspot.pt](http://desafiartenamatematica.blogspot.pt)

1962). Pretenderam-se observar os efeitos da proposta em si, verificando o seu potencial na obtenção destes propósitos da forma mais natural possível, não motivando os participantes à apresentação de determinadas atitudes que considerassem mais adequadas face aos objetivos da investigação.

No Anexo 11 são apresentadas as distintas tarefas que compõem esta proposta de trabalho, os objetivos que pretendiam desenvolver e alguns aspetos relevantes sobre a forma como foram apresentadas ao grupo. Por se apresentarem de uma forma contínua e sequencial, transparece a descontinuidade existente entre os conteúdos das tarefas. Na verdade, elas não se relacionavam entre si, mas sim, surgiam a cada semana de uma forma enquadrada nas aprendizagens formais dos alunos. Este enquadramento também está patente na apresentação de cada desafio (Anexo 12).

Apesar de a investigadora ter o cuidado de promover, enquanto PE, a transversalidade como uma característica natural da sua prática, numa tentativa constante de quebrar as barreiras estabelecidas entre as diferentes áreas do currículo, mostrou-se importante salientar de forma explícita, na apresentação das tarefas, a articulação que cada uma delas promove entre as diferentes áreas (Anexo 12). Este exercício de articulação era muitas vezes pensado previamente pela PE, aquando da preparação das sessões e da conceção dos desafios. No entanto, outras possibilidades de articulação poderiam ainda surgir dos alunos, como veio a acontecer. Como se tratavam de tarefas abertas davam aos resolvedores o papel principal na sua interpretação e, consequentemente, na sua resolução. A forma como eram olhadas e os resultados conseguidos davam asas a diversas possibilidades de articulação com conteúdos ou temas que os resolvedores e os restantes alunos poderiam naturalmente avançar nas explorações de sala de aula.

Acima de tudo, estes desafios eram para toda a família, também por isso, durante o seu desenho, a sua contextualização foi uma preocupação constante. Deveriam permitir-se ser vistos de uma forma contextualizada na vida real, possibilitando aos pais dar mais apoio aos filhos. Segundo o estudo de Margarida César (2010), enunciados das tarefas que estão contextualizados são mais acessíveis aos pais quando tentam ajudar os seus filhos em casa.

Os desafios foram apresentados de formas distintas – através de mensagens escondidas ou enigmas, por exemplo – com o intuito de motivar alunos e famílias para a resolução das tarefas e fazer crescer a sua curiosidade relativamente aos desafios seguintes, tentando desta forma vinculá-los à dinâmica implementada, mesmo que esta não representasse uma obrigação. Trabalhou-se no sentido de desenvolver uma aproximação natural das famílias e alunos à Matemática, revestindo-a de um cariz desafiante e ao mesmo tempo acessível a todos, promovendo um contacto vicioso

com estas propostas. O cuidado tido na construção de estímulos diferenciados e criativos para cada desafio teve ainda o objetivo de promover o desenvolvimento da criatividade dos resolvidores.

Os objetivos mais específicos descritos em cada tarefa (Anexo 12) estão relacionados com os diferentes conteúdos das diversas temáticas envolvidas, não sendo aqui apresentados os objetivos gerais propostos na investigação pois esses são transversais a todos os desafios. Estes estarão mais presentes na análise de dados por estarem inteiramente relacionados com as categorias, ou lentes pelas quais vão ser analisados os dados que permitirão responder ao problema em estudo.

Na tabela seguinte são apresentados os 11 desafios, as datas da sua aplicação, percebendo-se mais facilmente neste formato a sistematicidade do trabalho e a sua extensão no tempo. Esta calendarização não estava previamente definida, mas a partir do momento em que se estabeleceu a dinâmica de um desafio semanal, foi também definida a sexta-feira como dia de entrega, por se pretender que os desafios fossem realizados com a família. O fim de semana foi identificado como sendo, por norma, o intervalo de tempo mais disponível para que alunos e família trabalhassem juntos. Assim, tentou manter-se a sua entrega neste dia, preferencialmente à tarde, antes da saída da escola. A sexta-feira não era um dia de contacto da PE com o grupo, mas a PTT sempre se mostrou disponível para receber a PE/PI e lhe ceder alguns minutos para a entrega dos desafios. Este momento pareceu mais produtivo pelo facto de se deixar o estímulo e a motivação para o desafio o mais próximo possível do momento de ida para casa.

Nestas apresentações, a PI dinamizava momentos de grande mistério em torno do desafio, esclarecia dúvidas pontuais de interpretação por parte dos alunos e após este contacto lembrava-os que os desafios eram de família, para serem resolvidos com a família, e por isso o deveriam guardar de imediato – a exploração só deveria começar em casa.

No final do contacto entre a PI e o grupo, e depois de recolhidas as respostas ao último desafio, a investigadora entregou-lhes um certificado de participação na dinâmica, em jeito de certificação/habilitação das famílias como criadoras de desafios matemáticos, podendo ser este estímulo visto como uma última proposta. Por isso mesmo, esta entrega é também aqui apresentada no final das descrições e apresentações dos 11 desafios.

As tarefas, aquando da sua apresentação não tinham qualquer nome associado para além de – desafio – para não limitar a visão dos participantes sobre o estímulo recebido. Desta forma, aqui são apenas diferenciados com uma numeração sequencial. Na secção seguinte estarão já associados a nomes que surgiram de uma caracterização feita pelos próprios alunos.



Tabela 1

*Calendarização da intervenção educativa.*

<b>Desafios</b>	<b>Data de apresentação da tarefa</b>
Desafio 1	24 de outubro de 2014
Desafio 2	31 de outubro de 2014
Desafio 3	7 de novembro de 2014
Desafio 4	14 de novembro de 2014
Desafio 5	21 de novembro de 2014
Desafio 6	28 de novembro de 2014
Desafio 7	5 de dezembro de 2014
Desafio 8	12 de dezembro de 2014
Desafio 9	16 de dezembro de 2014
Paragem letiva – férias de Natal	
Desafio 10	9 de janeiro de 2015
Desafio 11	16 de janeiro de 2015
Certificado <i>Família desafiástica</i>	23 de janeiro de 2015

## Procedimentos de análise de dados

Durante todo o processo de investigação proporcionaram-se momentos de especial interesse para o estudo, pois esta dinâmica estabeleceu-se como uma rede de trabalho que não se reduziu a momentos estanques ou documentos específicos da resolução dos desafios. Esta metodologia tornou-se uma tendência, ou pode dizer-se até, uma forma de estar que os alunos adotaram naturalmente, pondo em prática muitas das competências desenvolvidas através dos desafios, adotando, por exemplo, uma predisposição natural para procurar a Matemática em todo o lado. Estes elementos foram alvo de análise e reflexão por parte da investigadora durante o processo. Numa fase final, tendo como base um conhecimento mais amplo de todo o estudo, foi necessário definir a forma como se deveriam analisar estas evidências para responder às questões de investigação aqui predefinidas.

O tratamento de dados passa por determinadas etapas - descrição, análise e interpretação, podendo elas estar muito ligadas e, por isso, dar-se realce a uma em relação às restantes – “a comunidade educativa matemática tem privilegiado os estudos interpretativos” (Vale, 2004, p. 193). O importante é que o investigador qualitativo conte a história do modo mais verídico possível, não se descolando muito dos dados recolhidos, sendo a forma como se olha para os dados muito

intuitiva (Vale, 2004), pois as categorias, temas, ou padrões de análise surgem a partir dos próprios dados e das questões às quais se pretende dar resposta. A estas lentes de análise de dados chama-se – categorias de análise. Através delas, os dados são selecionados, organizados e reduzidos, para que se possam tirar as conclusões do estudo.

As principais categorias aqui definidas surgiram do problema e das questões às quais se pretendeu responder. O olhar sobre a teoria, realizado na primeira fase da investigação e apurado durante todo o processo, foi também importante para sensibilizar a investigadora para as particularidades dos temas e dar-lhe uma luz sobre a forma como deveria avaliar os dados recolhidos. Desta forma, algumas categorias de análise foram importadas da literatura. Mas também os próprios dados e a cadeia de vivências estabelecidas durante o processo de investigação, tornaram o olhar da investigadora mais sensível às especificidades deste caso e, por isso, tiveram um importante papel na definição das categorias de análise mais específicas. Admite-se por isso que a definição das categorias que será aqui apresentada poderia ter seguido uma outra lógica, pois esta depende muito da intuição da própria investigadora e da forma como assumiu que deveria caminhar para responder às questões a que se propôs.

Da questão – *a resolução cooperativa (A-F) de desafios matemáticos semanais potencia a relação escola-família?* – emergiu a categoria *relação escola-família* (REF). Todos os dados descritores desta relação, desde uma fase inicial até aos últimos contactos com o grupo, estão aqui considerados como forma de avaliação desta relação, para se perceber se houve alguma alteração relativamente à forma de estar das famílias em relação à escola, face à dinâmica estabelecida pela investigadora que foi ao mesmo tempo PE. Apesar da direção relacional da avaliação ser contrária ao enunciado na categoria (relação família-escola e não relação escola-família), optou-se por não alterar esta formulação já que até aqui foi utilizada a última, referindo-se sempre a uma dinâmica bidirecional, mas também, por forma a dar realce à importância da escola neste processo, como primeira promotora da relação. Assim, assume-se que durante a análise de dados, quando a investigadora se refere a esta relação, quer avaliando uma ou outra direção de contacto, será utilizada a categoria REF, sendo esta mais à frente desconstruída nas suas diversas especificidades (Tabela 2).

A observação desta relação foi aqui contaminada, sem dúvida alguma, pelos estudos teóricos e empíricos explorados na parte inicial do relatório. Estas investigações permitiram à investigadora adotar, neste estudo, uma postura mais sensível à análise desta relação, possibilitando-lhe aqui avaliar elementos essenciais para perceber se esta é uma parceria promotora do sucesso escolar dos alunos. Os elementos de análise identificados na Tabela 2

permitiram tratar os dados recolhidos, quer na fase inicial, quer no final do estudo. Estes foram a base de apoio para a caracterização da relação escola-família observada neste grupo. Na Tabela 3 estão descritos de forma mais específica os instrumentos de recolha de dados que serviram esta avaliação.

A segunda questão, mais centrada na avaliação desta metodologia como meio de aproximação dos alunos à Matemática e no desenvolvimento da sua criatividade, foi desdobrada em duas: *Que evidências de implicação demonstram os alunos relativamente aos desafios matemáticos?* e *Que aspetos da criatividade demonstram os alunos na resolução dos desafios matemáticos?*

Devido à abrangência destas questões foram definidas distintas categorias de análise para a sua avaliação: implicação dos alunos nos desafios; criatividade matemática.

Segundo Portugal e Laevers (2010) a implicação ou envolvimento dos alunos nas tarefas pode ser avaliado pela sua concentração e persistência. No entanto, estas características não poderiam aqui ser observadas de forma naturalista pela investigadora pois os desafios foram realizados fora da escola, com a família. Estas apenas poderiam ser inferidas a partir das resoluções apresentadas pelos alunos. Por isso mesmo, tomou-se como categorias de análise da implicação dos alunos na dinâmica dos desafios, um conjunto de outras características observadas pela investigadora que podem descrever de forma mais precisa o seu envolvimento: motivação, interesse, fascínio, abertura aos estímulos, satisfação e fluxo de energia gerado em torno dos desafios (Portugal & Laevers, 2010), sendo a persistência dos resolvidores possível de analisar através do número de soluções que apresentam e da flexibilidade das suas respostas, porque estes indicadores demonstram a forma como vivenciaram o desafio e se adotaram uma postura ativa na busca contínua de soluções. Estes dados, para além de serem aqui analisados com o objetivo de avaliar a criatividade dos alunos (Sheffield, 2009), refletem também o seu envolvimento no desafio, visível pela extensão da exploração realizada.

Avaliou-se concretamente a motivação com que os alunos recebiam os desafios e relatavam pormenores da sua realização e o seu grau de satisfação na realização dos diferentes desafios, descrevendo-se através destes elementos a relação dos alunos com os desafios. Esta análise aconteceu em diferentes momentos do estudo, a par de uma avaliação contínua da relação entre os alunos e a Matemática, com vista à reflexão sobre possíveis potencialidades desta dinâmica de trabalho na aproximação dos alunos da Matemática.

A relação dos alunos com a Matemática foi avaliada a partir dos testemunhos dos alunos partilhados naturalmente ou através dos inquéritos por questionário, desde uma fase mais inicial

até aos últimos contactos com o grupo. Também os testemunhos de pais foram aqui relevantes por fornecerem informações sobre momentos em que a investigadora não esteve presente.

Foram ainda avaliadas, mesmo que de forma menos profunda, as relações da família e professora titular de turma com a Matemática. Isto aconteceu inicialmente como meio de descrever as concepções destes relativamente a esta área disciplinar e, no final, com o objetivo de identificar possíveis alterações nas suas ideias iniciais. De acordo com a literatura, as concepções de professores e família são influenciadores ativos das concepções dos alunos, determinando a sua relação com a Matemática (Barros, Pereira, & Goes, 2007; Neto, 2009; Ponte & Serrazina, 2000).

A satisfação dos alunos perante os desafios foi avaliada a partir de momentos de partilha informais, mas de uma forma mais precisa, desafio a desafio, através da partilha gerada nos momentos de entrega e exploração destas tarefas em sala de aula. Aqui, era visível a predisposição/motivação dos alunos para a tarefa. Estes dados foram também recolhidos através de diferentes questionários. Um deles aplicado no final e outro a meio do estudo, permitindo aos alunos avaliar a sua satisfação, e à investigadora, ajustar a sua prática enquanto PE. Foi tomada esta opção de recolha num momento mais tardio da investigação, em detrimento de uma auscultação desafio a desafio, para se permitir aos participantes avaliar a sua satisfação por comparação com outros desafios que já tinham realizado, podendo distinguir melhor o envolvimento que desenvolveram para com cada um deles. Apesar disto, admite-se nesta recolha alguns erros de perceção dos alunos sobre a sua satisfação, por ser feita já num momento distanciado, baseada em lembranças da realização das diferentes tarefas.

É importante referir ainda que, alguns alunos, mesmo não tendo apresentado qualquer resposta ao desafio, avaliaram a sua satisfação perante a tarefa dizendo que a tinham realizado. Estes dados foram aqui contabilizados por se entender que o desafio possa ter proporcionado satisfação ao aluno, mesmo não tendo este respondido à proposta, pois todos os alunos do grupo acabavam por se envolver com a tarefa, quer na entrega, quer nos momentos da sua exploração em sala de aula.

A Tabela 2 apresenta os indicadores utilizados como meio de descrição da implicação dos alunos em cada desafio. Através da regularidade destes resultados é possível verificar-se o envolvimento de cada aluno nesta dinâmica, e também, avaliar-se, de forma mais geral, a relação do grupo com os diferentes desafios.

A criatividade matemática demonstrada nas resoluções dos desafios foi analisada através de lentes definidas na literatura que têm já sido utilizadas por muitos investigadores que

pretendem analisar esta característica. São elas: a fluência, a flexibilidade e a originalidade demonstradas nas respostas (Sriraman, 2009; Vale, Pimentel, Cabrita, Barbosa, & Fonseca, 2012).

Na análise de cada participação foi avaliada a fluência de cada aluno (CFLU) - número de respostas corretas apresentadas -, seguida da flexibilidade das suas resoluções (CFLE). A originalidade (CO) das respostas apresentadas foi avaliada relativamente ao todo de respostas, considerando-se originais apenas as respostas únicas. Devido aos diferentes tipos de tarefas não era espectável perceber-se uma evolução positiva do número refletido pelo indicador da fluência ao longo do estudo. Isto porque, foram apresentadas tarefas que permitiam um número infinito de respostas, e outras, uma apresentação mais limitada quanto ao número de soluções. Por se tratar de um estudo qualitativo, os números que sobressaem da primeira filtragem dos dados são aqui interpretados tendo em conta cada tarefa e as possibilidades que estas ofereciam aos alunos para se mostrarem fluentes e, conseqüentemente, flexíveis. Assim, esta avaliação aconteceu primeiramente tarefa a tarefa e só no final de uma forma comparativa, tendo por base uma visão mais global de todo o percurso.

Para além dos indicadores apresentadas acima, avaliou-se a profundidade do conhecimento matemático demonstrada em cada resolução (Sheffield, 2009), através de aspetos que pudessem revelar uma exploração mais profunda e o desenvolvimento de conceitos mais básicos da Matemática.

Por fim, também foi analisada a criatividade dos alunos pela forma como organizam as suas respostas, ou seja, pela qualidade e clareza de expressão das suas ideias, tal como é indicado por Sheffield (2009).

As nomenclaturas utilizadas para descrever mais rapidamente as categorias e indicadores surgiram da necessidade da organização de dados, sendo estas um auxílio para a investigadora aquando da releitura das notas de campo.

Todas as tarefas descritas foram analisadas através das diferentes lentes aqui apresentadas, partindo-se de uma reflexão mais global sobre o caso-turma em estudo, mas fazendo-se referência a casos particulares que se destacam da mancha de comportamentos observados no grupo.

No Quadro 1 é apresentado o cronograma que espelha a realização deste projeto no tempo e na Tabela 3 apresentam-se de forma organizada aspetos da recolha de dados (momentos/instrumentos) segundo as diferentes categorias em análise e a calendarização, de forma a disponibilizar-se uma visão mais operacional da investigação.

Tabela 2

Apresentação das categorias de análise de dados e respetivos descritores.

1. A resolução cooperativa (A-F) de desafios matemáticos semanais potencia a relação escola-família?	Categoria: Relação escola-família	Conceções da família sobre a escola. (REF1)
		Envolvimento da família na escola. (REF2)
		Conceções da família sobre o seu envolvimento com a escola. (REF2.1)
		Envolvimento da família no TPC. (REF2.1.1)
		Envolvimento no percurso académico dos filhos. (REF2.1.2)
		Conceções da professora sobre o envolvimento da família na escola. (REF2.2)
		Relação de envolvimento E-F estabelecida pela professora. (REF3)
		Relação de envolvimento E-F estabelecida pela professora através do TPC. (REF3.1)
2.1 Que evidências de implicação demonstram os alunos relativamente aos desafios matemáticos?	Categoria: Implicação dos alunos nos desafios	Não realizou o desafio.
		Insatisfeito
		Pouco satisfeito
		Satisfeito
		Muito satisfeito
2.2 Que aspetos da criatividade demonstram os alunos na resolução dos desafios matemáticos?	Categoria: Criatividade matemática	Bastante satisfeito
		Motivação dos alunos para os desafios.
		Vivência/exploração do desafio (fluência e flexibilidade das respostas).
2.2 Que aspetos da criatividade demonstram os alunos na resolução dos desafios matemáticos?	Categoria: Criatividade matemática	Fluência (CFLU): Número de respostas corretas apresentadas.
		Flexibilidade (CFLE): Número de contextos diferentes implicados nas resoluções.
		Originalidade (CO): Número de contextos originais tendo em conta todas as resoluções do grupo.
		Profundidade do conhecimento matemático demonstrado, relativo aos conteúdos trabalhados em cada desafio.
		Qualidade e clareza de expressão do seu pensamento e organização de respostas.

Ações	Datas											
	Set. 14	Out. 14	Nov. 14	Dez. 14	Jan. 15	Fev. 15	Mar. 15	Abr. 15	Mai. 15	Jun. 15	Jul. 15	Ago. 15
Pesquisa sobre problemáticas associadas à matemática												
Observação do grupo												
Caracterização do contexto educativo												
Orientação para o problema												
Revisão de literatura												
Opções metodológicas												
Construção da intervenção educativa (desafios)												
Implementação das tarefas												
Recolha de dados												
Análise de dados e interpretação de resultados												
Conclusões												
Redação do relatório												

Quadro 1. Calendarização do estudo.

Tabela 3

Calendarização da recolha de dados.

Questões de investigação	Recolha de dados	Categorias de análise	Organização no tempo
1. A resolução cooperativa (A-F) de desafios matemáticos semanais potencia a relação escola-família?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Partilhas dos alunos aquando da entrega e exploração dos desafios em aula;</li> <li>•Entrevista à PC;</li> <li>•Entrevistas aos familiares;</li> <li>•Comentários de alunos e familiares deixados no blogue;</li> <li>•Partilhas feitas pelos familiares aquando o contacto por e-mail com a investigadora;</li> <li>•Inquéritos finais feitos aos alunos;</li> <li>•Partilhas recolhidas aquando a apresentação do blogue às famílias.</li> </ul>	REF	24.10.2014 a 13.02.2015
		REF	12.02.2015
		REF	30.01.2015; 02.02.2015; 13.02.2015; 01.03.2015
		REF	24.10.2014 a 13.02.2015
		REF	24.10.2014 a 23.01.2015
		REF	30.01.2015
2. A resolução de desafios matemáticos semanais promove a atração dos alunos pela matemática e o desenvolvimento da sua criatividade?			
2.1 Que evidências de implicação demonstram os alunos relativamente aos desafios matemáticos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Partilhas dos alunos aquando da entrega e exploração dos desafios em aula;</li> <li>•Inquéritos finais feitos aos alunos;</li> <li>•Entrevista à PC;</li> <li>•Entrevistas aos familiares;</li> <li>•Comentários de alunos e familiares deixados no blogue;</li> <li>•Partilhas feitas pelos familiares aquando o contacto por e-mail com a investigadora;</li> <li>•Partilhas recolhidas aquando a apresentação do blogue às famílias.</li> </ul>	Relação alunos-matemática SD <sup>11</sup>	24.10.2014 a 23.01.2015
		Relação alunos-matemática SD	30.01.2015
		Relação alunos-matemática	12.02.2015
		Relação alunos-matemática SD	30.01.2015; 02.02.2015; 13.02.2015; 01.03.2015
		Relação alunos-matemática SD	24.10.2014 a 13.02.2015
		Relação alunos-matemática SD	24.10.2014 a 13.02.2015
		Relação alunos-matemática SD	24.03.2015
2.2 Que aspetos da criatividade demonstram os alunos na resolução dos desafios matemáticos?	•Respostas dos alunos aos desafios.	Aspetos que avaliam/ descrevem a criatividade <sup>12</sup>	24.10.2014 a 13.02.2015

<sup>11</sup> SD (satisfação dos alunos perante os desafios).<sup>12</sup> (Sriraman, 2009; Vale, Pimentel, Cabrita, Barbosa, & Fonseca, 2012)

## APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta secção dão-se conta dos dados recolhidos ao longo de todo o estudo, numa descrição detalhada, sobre a qual a investigadora refletiu e guiou a investigação, com vista a responder às questões propostas à partida. Optou-se por reunir também nesta secção a análise dos resultados, devido à proximidade das ações e à tipologia do estudo a que estes servem.

A investigadora, como participante no estudo, ao descrever agora de forma mais minuciosa os dados recolhidos (Stake, 1995), reviveu muitas das ações da qual foi parte integrante e sobre as quais havia já tecido reflexões cruciais para a orientação da sua prática enquanto professora estagiária (PE). Por estas razões, tornou-se mais produtivo apresentar aqui o encontro das práticas de narração e análise dos factos, ao invés de uma descrição isenta de reflexão, a qual não poderia acontecer na prática, tendo em conta a sua proximidade com as vivências em estudo.

Os dados recolhidos são aqui apresentados segundo a linha de tempo em que aconteceram, fornecendo-se assim uma visão mais integradora de todo o processo de investigação. Desta forma, a secção é iniciada com a exploração das informações recolhidas nos inquéritos por questionário, realizados na fase inicial, com vista ao conhecimento mais profundo dos participantes – alunos e seus familiares – e do contexto no qual o grupo-caso se inseria. Estes complementam a informação também fornecida pela PTT e as observações realizadas nos primeiros contactos com o grupo.

Posteriormente apresenta-se a resolução dos onze desafios matemáticos e algumas das vivências por eles despoletadas. São analisadas todas as evidências recolhidas e as relações estabelecidas entre si. Cada tarefa (desafio matemático) foi olhada através das diferentes lentes de análise (Vale, 2004), centrando-se a atenção do investigador, principalmente, na relação dos participantes com o desafio e, por conseguinte, com a Matemática, e na avaliação da criatividade demonstrada por cada participante, por forma a perceber-se a dinâmica de evolução conseguida pelo grupo em análise, desafio a desafio.

Finalmente são explorados os dados conseguidos nos inquéritos finais, através de questionários e entrevistas. Por comparação com a análise das informações iniciais, a investigadora pôde tomar a real consciência da potencialidade da proposta, no que respeita, principalmente, às questões da promoção da relação escola-família e da atração dos alunos pela Matemática.



## Inquéritos iniciais

### Questionário aos alunos

O questionário realizado aos alunos participantes no início do estudo (Anexo 4) centrou-se no levantamento de ideias ou conceções que estes apresentavam sobre a Matemática, por forma a recolher dados descritores do grupo-caso relativamente à área sobre a qual recai a problemática em estudo, o que permitiu à investigadora conhecer e descrever a relação que os alunos tinham com a Matemática. Este instrumento incidu ainda sobre algumas questões acerca da dinâmica familiar dos alunos, relativamente aos trabalhos de casa e ao seu tempo livre passado em família.

Todos os alunos participantes deram voz aos dados apresentados, reforçando a validade da análise realizada.

### Conceções dos alunos face à Matemática

Detetou-se que, apesar de a Matemática não ser a área de preferência da maioria dos alunos (Figura 1), grande parte (18) dizia gostar muito desta disciplina.

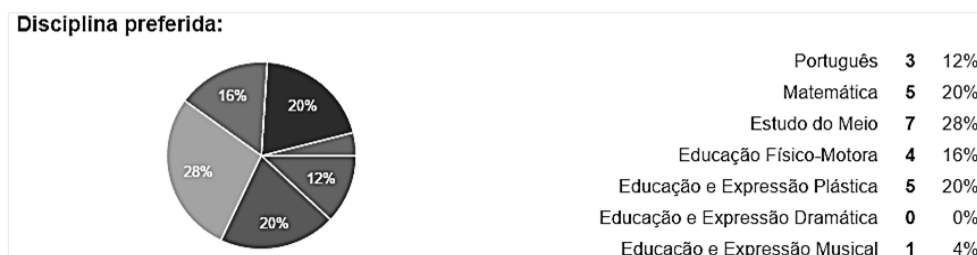


Figura 1. Gráfico ilustrativo das áreas de preferência dos alunos.

Apesar de gostarem, de forma geral, de Matemática, a maioria dos alunos (18) descrevia-a como difícil (Borasi, 1990; Machado & César, 2012) referindo que tinham de pensar muito quando trabalhavam Matemática e não percebiam determinados conteúdos, explicitando o exemplo das frações (Litwiller & George, 2002). Reforçaram a sua ideia usando expressões como:

É difícil porque tem armadilhas. (aluno D)

Às vezes bloqueio. (aluna Q)

As contas com vírgulas são difíceis. (aluno MV)

É uma disciplina que se usa muito a cabeça. (aluno BC)

Muitas vezes são coisas novas e é complicado. (aluna CP)

Metade dos alunos do grupo descreveu-se qualitativamente como bom aluno a Matemática, sendo a sua auto percepção muito baseada nos resultados que obtinham nas avaliações e na quantidade de erros que apresentavam, habitualmente, nas suas realizações matemáticas

(Figura 2). A maioria dos alunos, explicou a sua avaliação partindo de um olhar negativo, associado ao erro:

Sou muito boa aluna porque faço tudo direitinho, dou uns erros ou outros. (aluna CP)

Sou mediano porque não sei fazer muitas coisas. (aluna CM)

Erro algumas vezes. (aluno D)

Sou bom aluno, porque algumas coisas custa-me a entender. (aluna C)

Bom porque algumas vezes engano-me e outras vezes acerto. (aluna B)

Bom, porque penso que não sou o melhor do mundo e não tenho as melhores notas. (aluno MM)

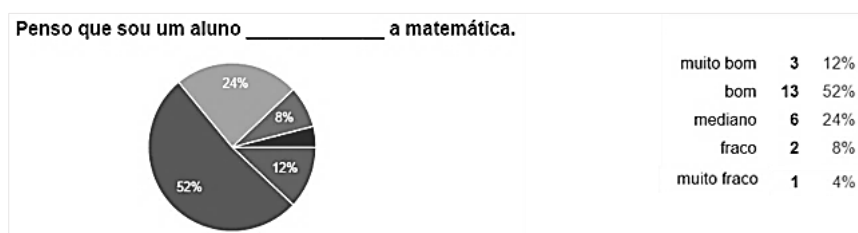


Figura 2. Percepção dos alunos sobre as suas competências na Matemática.

Relativamente às atividades que mais gostam de fazer quando trabalham a Matemática, muitos alunos (12) selecionaram a *resolução de algoritmos* (Figura 3) (Machado & César, 2012). Os alunos que selecionaram este tipo de tarefa são também os que demonstram mais dificuldades nesta área curricular, com exceção de três deles. Já os alunos que identificaram os *problemas desafiantes* como as suas tarefas matemáticas preferidas são alunos que obtêm normalmente bons resultados.

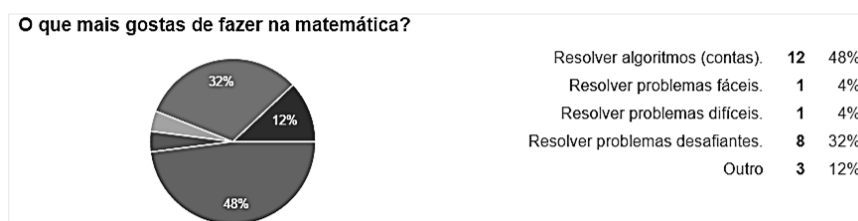


Figura 3. Tipo de tarefas matemáticas que os alunos preferem realizar.

A resposta da maioria dos alunos à questão *O que mais gostas de fazer na Matemática* – reflete as dinâmicas que puderam ser observadas relativamente ao trabalho da Matemática com a PTT. Estas observações permitiram à investigadora olhar de forma mais crítica para alguns dados obtidos neste questionário, como o caso das questões 8 e 9 do Anexo 4, nas quais a maioria dos alunos respondeu que quando resolvem um problema matemático os resolvidores não têm de pensar todos da mesma maneira e que na Matemática não existe sempre apenas uma resposta certa. Na realidade, este grupo de alunos não agia de forma concordante com esta resposta. Os

alunos que normalmente obtinham êxito nesta área eram copiados pelos restantes, vistos como modelos a seguir. O grupo seguia sempre os seus comentários e possibilidades de resposta, desistindo das suas propostas de resolução, caso fossem diferentes, mesmo que corretas.

Apesar desta evidência, os alunos demonstraram gostar de partilhar as suas resoluções matemáticas e a forma como pensavam – com os colegas, principalmente, e com a professora e os seus pais (Figura 4).

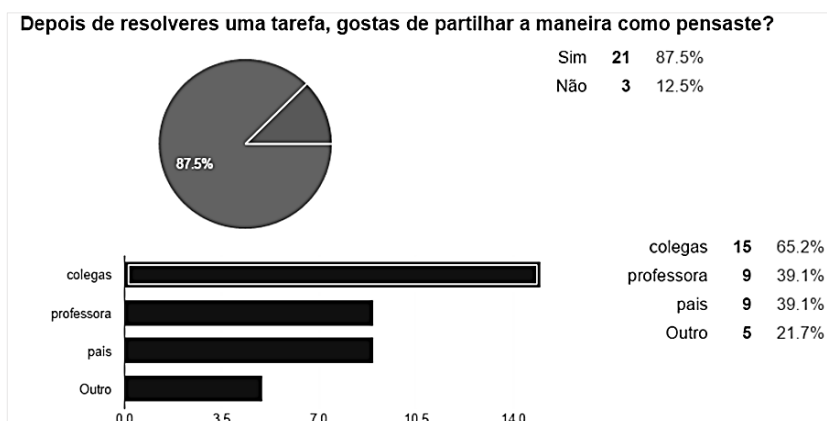


Figura 4. Gráficos ilustrativos de situações de partilha de resoluções matemáticas.

Ainda relativamente às suas conceções sobre a Matemática, os alunos referiram maioritariamente que a Matemática existe e usa-se em todo o lado, como se verifica na Figura 5. No entanto, apresentaram visões redutoras do uso da Matemática (Machado & César, 2012) quando justificaram a sua opção de resposta:

Se tiver de fazer medições estou a usar matemática. (aluno CL)

No trabalho da minha mãe usa-se muitas vezes a calculadora. (aluno BC)

No supermercado, para o dinheiro. (aluno R)

Se não houvesse contas não dava para contar dinheiro. (aluna B)

Podem perguntar-nos coisas na rua sobre matemática. (aluno MM)

Porque a professora nos dá matemática nos deveres de casa. (aluna AC)



Figura 5. Gráfico ilustrativo de conceções dos alunos sobre a Matemática.

Este questionário permitiu à investigadora reforçar algumas observações já constatadas em conversas informais com os alunos ou através da sua postura em sala de aula. Observações que foram também partilhadas ao longo desta análise. A Matemática era vista por estes alunos de forma bastante redutora, muito ligada ao cálculo através do algoritmo, pois nas suas expressões de resposta *as contas* estavam muito presentes, para além de o demonstrarem quando selecionaram a *resolução de algoritmos (contas)* como a sua atividade matemática preferida. *As contas* foram referidas quer em relatos positivos sobre a Matemática, quer em situações que evidenciavam desconforto face a esta área, como é visível nas expressões apresentadas de seguida:

Gosto de fazer contas e tenho bom cálculo. (aluno TCL)

A matemática é difícil porque tem que se pensar muito e fazer muitas contas e não estar distraída. (aluna V)

Gosto muito de matemática porque adoro fazer contas. A matemática é divertida porque adoro o algoritmo. (aluno D)

Gosto muito de matemática porque gosto muito de fazer contas. (aluno S)

Gosto muito de matemática porque gosto de fazer contas e é divertido. (aluno AC)

Gosto muito de matemática porque é só fazer contas e problemas e eu adoro. (aluno Q)

A matemática é difícil porque as contas e os problemas são difíceis. (aluna B)

### ***Dinâmica familiar dos alunos***

A partir deste questionário, a investigadora percebeu que quase todos os alunos do grupo tinham o apoio de familiares na realização dos trabalhos de casa e se sentiam mais apoiados desta forma, por conseguirem assegurar a validade das respostas antes da sua partilha na escola. Os exemplos destacados em seguida provam isso mesmo e confirmam a insegurança visível em alguns alunos quando partilhavam as respostas em sala de aula, sem a verificação prévia da professora.

Questão 15 – Gostas de ter ajuda dos teus pais nos trabalhos de casa? Porquê?

Aluna V – Sim. Porque se temos alguma dúvida eles tiram-nos e corrigem antes de ir para a escola.

Aluna CM – Sim porque se estiver errada a minha mãe ajuda.

Aluno MV – Sim porque assim tenho as coisas certas.

Aluno AC – Sim, porque assim tenho tudo certo e assim quando for ao quadro tenho tudo certo.

Outros alunos referiram a importância do apoio da família também na explicação de conteúdos que não compreendem.

Questão 15 – Gostas de ter ajuda dos teus pais nos trabalhos de casa? Porquê?

Aluna C – Sim, porque eles explicam-me muito melhor.

Por outro lado, alguns alunos (4) disseram não gostar do apoio de familiares na realização dos trabalhos de casa, pois preferiam pensar sozinhos. Estes coincidiam com casos em que os pais

diziam ajudar os filhos em casa. No entanto, três deles tinham sido sinalizados à partida pela PTT como situações em que se verificava pouco apoio da família nestas dinâmicas.

Os familiares normalmente envolvidos na realização dos trabalhos de casa eram os pais, principalmente a mãe (Moreno et al., 2012), mas também os avós e irmãos foram referidos como apoiantes ou supervisores das tarefas escolares realizadas em casa. Dois alunos referiram que realizavam estas tarefas num centro de estudos e outros dois disseram que realizavam o TPC sempre sozinhos.

No que respeita ao tempo livre dos alunos passado com a família, o que estes disseram mais gostar de fazer, ao fim de semana, era passear e brincar. As suas brincadeiras preferidas centravam-se principalmente em atividades desportivas e jogos tradicionais.

### **Questionário aos encarregados de educação**

O inquérito por questionário feito na fase inicial do estudo aos encarregados de educação dos alunos participantes (Anexo ) procurou informar a investigadora sobre o contexto familiar das crianças, recolher informações sobre a perceção dos pais acerca dos seus filhos, e ainda, conhecer as suas conceções sobre a escola e o seu envolvimento nela. Nesta análise, porque os encarregados de educação são, em todos os casos, o pai ou a mãe dos diferentes alunos, a investigadora referiu-se aos respondentes ora como encarregados de educação, ora como pais.

A primeira fase do questionário permitiu à investigadora traçar o perfil académico dos encarregados de educação. As questões apresentadas na segunda parte recolheram a visão dos pais sobre o comportamento das crianças no seu tempo livre. Seguiu-se a recolha de informações sobre o envolvimento existente entre pais e filhos. Posteriormente, apresentaram-se questões que procuravam conhecer as conceções das famílias sobre o TPC, o entendimento que tinham sobre a escola e a sua avaliação da relação que estabeleciam com esta instância educativa.

Apenas vinte e dois encarregados de educação responderam e devolveram o questionário à investigadora, sendo estes os responsáveis, numa fase inicial, por fornecer elementos para um trabalho mais consciente da investigadora, com base num conhecimento mais profundo do grupo.

### ***Habilitação académica e profissão dos pais***

Pela observação dos dados recolhidos e organizados na Figura 6 foi possível perceber que existia uma distribuição semelhante das mães pelos níveis – *3º ciclo, secundário e licenciatura*. No entanto, identificou-se no grupo uma predominância de mães que não tinham um curso superior (14). Observou-se ainda que um número elevado de mães (9) não tinha completado o nível hoje

considerado como ensino obrigatório (12º ano). Este número subiu para doze quando se analisou a situação académica dos pais.

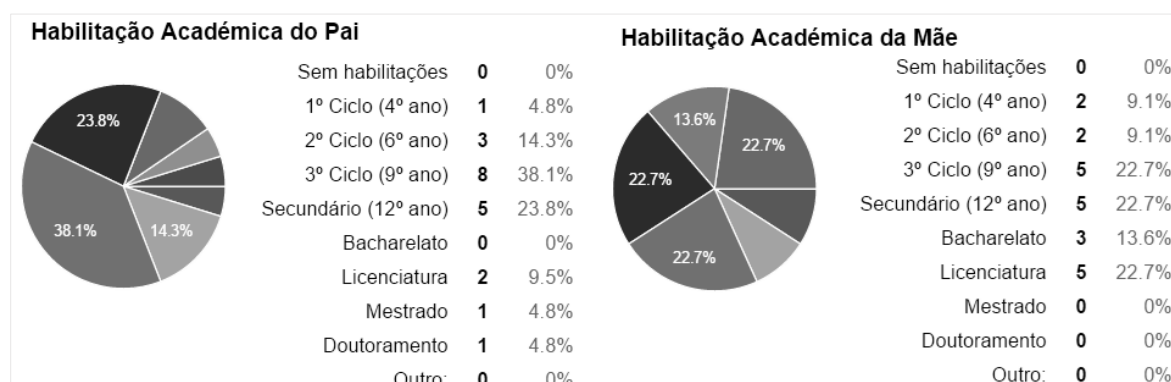


Figura 6. Apresentação da habilitação académica dos pais e das mães dos alunos participantes.

Verificou-se a igualdade na habilitação académica do pai e da mãe em sete famílias, sete casos em que o pai completou um nível de ensino superior ao alcançado pela mãe e, nas restantes famílias, verificaram-se casos em que a mãe tinha completado um nível superior ao do pai.

Neste grupo foram identificadas seis situações de desemprego, estando estas relacionados com casos de pais com baixas habilitações académicas.

Estes dados foram aqui apresentados sem qualquer discussão, representando um panorama que parece, nesta fase, pouco significativo para o estudo, por não estar diretamente relacionado com qualquer uma das categorias em análise. No entanto, estes dados serão retomados mais à frente aquando da reflexão sobre o envolvimento das famílias na escola e no percurso académico dos filhos, pois, segundo César (2012) e Rodrigues, et al. (2010), o cenário de habilitação académica pode explicar alguns comportamentos dos pais face à escola dos seus filhos.

### ***Perceções dos pais relativamente ao comportamento dos filhos***

No segundo trecho de questões do questionário, a investigadora pretendeu conhecer os alunos do grupo através do olhar dos seus familiares mais próximos, neste caso, o pai, ou a mãe.

De forma geral, os alunos foram caracterizados como crianças *sociáveis* e *alegres* (principalmente) e ainda como *curiosas*, *enérgicas*, *teimosas/persistentes* e *distraídas* (Figura 7). Outra característica assinalada, mas apenas em seis casos, foi *nervoso*.

Importa observar o resultado desta questão quando à característica *teimoso/persistente*. Alguns respondentes assinalaram esta opção desligando o significado comum das duas características, assinalando a resposta com o intuito de se referir principalmente à ideia que vulgarmente é veiculada pela palavra teimoso. Isto percebeu-se face à análise dos resultados

apresentados na (Figura 8), em que, avaliando de forma mais focada a característica persistente, foi menor o número obtido (7).

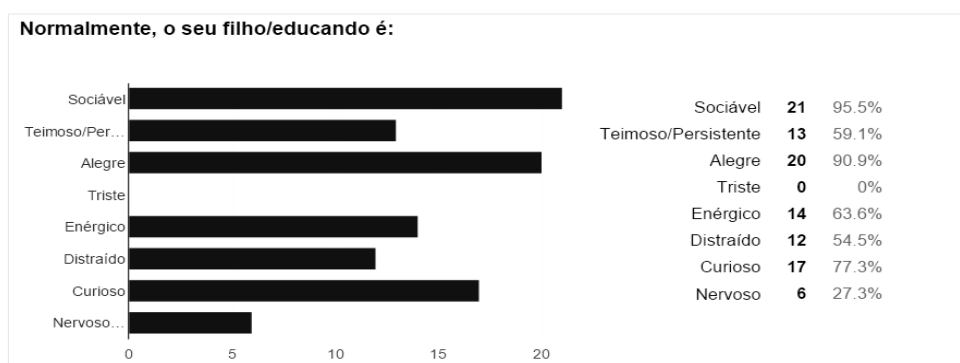


Figura 7. Caracterização dos alunos do grupo feita pelos seus encarregados de educação.

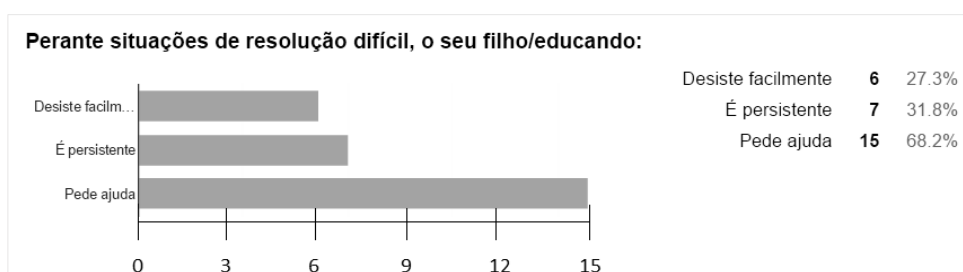


Figura 8. Descrição da atitude dos alunos perante situações de difícil resolução.

Através desta questão (Figura 8) os pais demonstraram que os alunos da turma pedem normalmente ajuda quando estão perante situações de difícil resolução, o que foi observável também em situações de sala de aula. A par desta atitude, alguns pais (7) selecionaram ainda a característica *é persistente*, mostrando que alguns alunos são persistentes, mas contam com a ajuda de outros em situações que não são capazes de resolver sozinhos. Estas respostas podem espelhar a relação de proximidade e cooperação existente dentro das famílias.

Seis encarregados de educação referiram que os seus educandos desistem facilmente de uma situação cuja resolução lhes aparenta difícil. Estes dados foram confirmados nas sessões de observação da turma, sendo detetados até mais casos do que aqueles que foram aqui sinalizados. Esta evidência mostra que os alunos adotam mais frequentemente a atitude de desistência no contexto escolar, pois aí também são, normalmente, confrontados com mais situações novas e que lhes exigem maior empenho e concentração para as acompanhar e ultrapassar. A acrescentar a isto, alguns alunos tinham manifestado nas respostas ao questionário inicial, sentir alguma ansiedade face a novas aprendizagens:

A matemática é difícil porque é um novo ano e tem sempre coisas novas que não sabemos o que é. (aluno MM)

A matemática é difícil porque muitas vezes são coisas novas e é complicado. (aluna CP)

Paralelamente à questão anterior, alguns destes encarregados de educação responderam que os seus filhos não gostavam de desafios (Figura 9), justificando esta opinião com características que veem nos seus filhos:

Tem medo de não conseguir o objetivo. (mãe AC)

Por vezes diz que são difíceis. (mãe CM)

É muito preguiçoso. (mãe S)



Figura 9. Gráfico ilustrativo da resposta à questão *O seu filho gosta de desafios?*

Comparando estes resultados com o que foi expressado pelos alunos em resposta ao seu questionário, os pais mostraram ter uma perceção próxima da personalidade e sentimentos dos seus filhos em relação a esta questão, pois todos estes alunos escolheram como atividades matemáticas preferidas *problemas fáceis* ou *resolver algoritmos*, deixando de parte a possibilidade – *resolver problemas desafiantes*.

### ***Envolvimento entre pais e filhos***

Nas questões anteriores, por comparação entre as respostas dos alunos e seus pais, a investigadora pôde fazer já algumas inferências sobre a relação/proximidade entre pais e filhos, pois os primeiros demonstraram conhecer traços da personalidade dos seus descendentes.

Para além de avaliar a proximidade da relação entre pais e filhos, este grupo de questões tinha o objetivo de dar a conhecer à investigadora o contexto familiar dos alunos, percebendo quais as atividades que pais e filhos realizavam juntos, já que a proposta metodológica ia interferir nestes momentos destinados ao tempo livre em família. Percebeu-se que as atividades que mais realizavam em conjunto eram de cariz desportivo, e valorizavam os passeios em família. Algumas famílias referiram também realizar atividades culturais e outras manifestaram interesse em desenvolver trabalhos manuais em família. No geral, todos falaram com importância sobre o tempo passado em família. Alguns encarregados de educação mostraram vontade em proporcionar mais atividades de aprendizagem extra curricular relacionadas com a música e atividades desportivas, sendo que o motivo pelo qual não o faziam era a falta de dinheiro. Outras famílias demonstraram



não poder realizar as atividades que gostariam, no tempo livre dos seus filhos, por falta de tempo, devido a questões profissionais.

### ***Conceções das famílias sobre o TPC***

As famílias dos alunos participantes demonstraram ver no TPC um importante papel para o sucesso dos alunos, tal como no estudo de Henriques (2006). Referiram que estas tarefas realizadas em casa servem para consolidar as aprendizagens escolares, e ainda, desenvolvem no aluno o sentido de responsabilidade e hábitos de estudo.

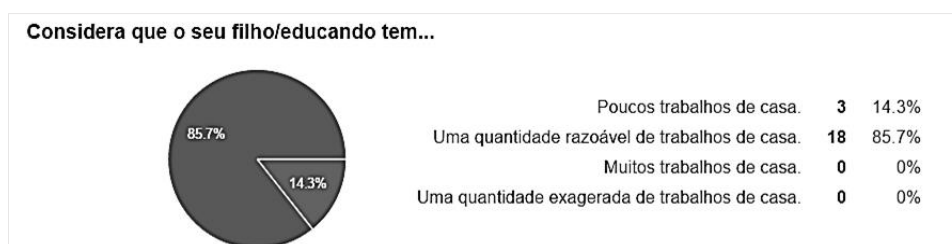
Dois encarregados de educação consideraram também que esta dinâmica lhes possibilita acompanhar mais de perto o percurso académico dos filhos.

Todos concordaram que é importante a colaboração entre a família e a criança na realização dos trabalhos de casa. Uns consideravam que os familiares poderiam ser uma ajuda importante no caso de surgirem dúvidas já que, desta forma, os alunos não desanimavam tão facilmente face às dificuldades encontradas. Outros defendiam que o acompanhamento dos filhos no TPC lhes permitia ficar a conhecer a evolução das suas aprendizagens.

Para além destas ideias, alguns pais referiram que era importante um acompanhamento próximo dos alunos para que eles sentissem o interesse dos seus familiares perante o seu trabalho. Uma mãe descreveu os momentos que pais e filhos passam juntos na realização do TPC como oportunidades para desenvolver a “união familiar” (mãe M). A mãe MM realçou esta dinâmica como promotora da relação entre a escola e a família.

Todos os pais do grupo manifestaram dar apoio aos alunos na realização do TPC, ou supervisioná-los nesta tarefa: a maioria dizia fazê-lo sempre; 20 % apenas o fazia às vezes, repartindo esta tarefa com centros de apoio ao estudo, ou outros familiares.

Relativamente à quantidade de trabalhos de casa que os seus filhos tinham, quase todos os encarregados de educação manifestaram que a PTT enviava uma quantidade razoável de trabalhos de casa. No entanto, três deles consideravam que eram poucos trabalhos de casa (Figura 10).



*Figura 10.* Perceção dos pais sobre a quantidade de trabalhos de casa dos seus filhos.

Os pais do grupo consideraram ainda que os TPC dos seus filhos eram de dificuldade adequada às suas capacidades, mas catorze encarregados de educação manifestaram já se terem deparado com dificuldades enquanto ajudavam os filhos, principalmente na área da Matemática, tal como verificado por César (2012).

### ***Conceções sobre o envolvimento dos alunos e família na escola***

Para além das informações destacadas acima, este questionário permitiu à investigadora perceber as conceções dos pais em relação ao envolvimento dos alunos na escola, tendo todos os inquiridos referido que os seus educandos gostam da escola. Para além disso, manifestaram ver com importância o seu envolvimento na escola, percebendo que poderia trazer benefícios para o sucesso académico dos seus filhos, tal como era defendido também pela PTT. Esta considerava que a maioria dos encarregados de educação do grupo estava bastante envolvido com a escola, mantendo o contacto regular com ela, nas reuniões periódicas, mostrando muita preocupação pelo percurso académico dos filhos:

Quando as notas saem daquele patamar a que estão habituados vêm logo falar comigo. (PTT)

Para além disso, associava os casos de alunos com maior sucesso académico à participação *mais ativa* dos pais no seu percurso académico e à sua disponibilidade para colaborar em atividades escolares.

Temos aqui muito bons alunos e bons alunos e os pais deles também são impecáveis, às vezes até se preocupam demais com os resultados dos filhos. (PTT)

Pelo contrário, referia-se a alguns casos particulares com poucas expectativas de participação, sendo estes coincidentes com situações de alunos com *um aproveitamento escolar mais baixo*.

Os pais, avaliando o seu envolvimento com a escola dos seus filhos, na questão – *Gostaria de se sentir mais envolvido nas dinâmicas da escola e/ou na aprendizagem do seu filho/educando?* – responderam positivamente (Figura 11).

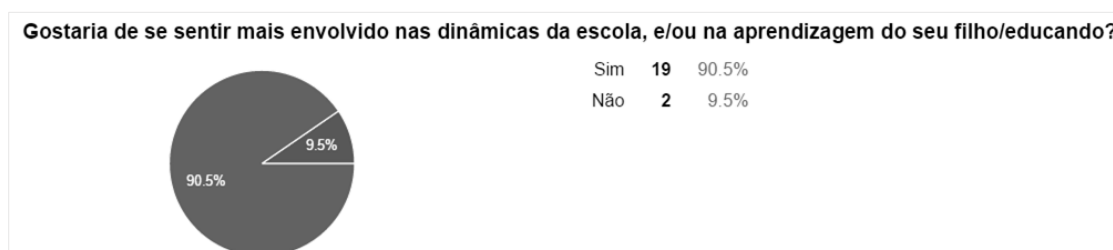


Figura 11. Gráfico ilustrativo das respostas à questão *Gostaria de se sentir mais envolvido nas dinâmicas da escola e/ou na aprendizagem do seu filho/educando?*

As duas respostas negativas dizem respeito a encarregados de educação que já se consideravam bastante envolvidos com a escola, sendo um destes casos o representante dos pais da turma na Associação de Pais.

Quando questionados mais diretamente sobre a sua relação com a Matemática os pais responderam que esta é uma disciplina útil para o dia a dia, mas difícil, considerando-a uma disciplina de complexidade superior às restantes que pertencem ao currículo formal.

### ***Análise global da relação escola-família estabelecida no início do estudo***

Através de uma apreciação geral dos dados obtidos nos questionários iniciais e das informações cedidas pela PTT, a investigadora pôde responder aos distintos parâmetros definidos para a descrição da relação escola-família que foram estabelecidos antes da implementação da proposta de intervenção aqui em estudo.

Todos os pais do grupo mostraram valorizar as dinâmicas estabelecidas pela escola, percebendo que o seu envolvimento é também importante para promover a aprendizagem e sucesso dos alunos. Neste sentido, a grande maioria demonstrou querer ver-se ainda mais envolvido na instituição de ensino dos seus filhos. A totalidade dos pais mostrou valorizar o TPC pela importância que pode representar na aprendizagem dos filhos (Henriques, 2006) e veem nesta dinâmica a possibilidade de acompanhar mais de perto o percurso académico dos filhos. A maioria dos pais ajuda ou supervisiona/corrigir o trabalho feito em casa, tendo muitos deles já sentido dificuldades nesta tarefa, principalmente na área da Matemática. Os restantes deixam esta tarefa a cargo de atores periféricos (centros de estudo, explicadores) (Henriques, 2006).

A dinâmica estabelecida pela PTT relativamente ao TPC é fixa: os alunos têm trabalhos de casa três dias por semana, sendo um deles à sexta-feira, pois reconhece que os alunos da turma têm muitas atividades extraescolares, o que lhes ocupa muito do seu tempo livre. As tarefas que são resolvidas em casa são todas corrigidas na escola, através da resolução no quadro (aluno a aluno, por ordem alfabética). Estas tarefas são corrigidas pelo grande grupo a partir das representações que a PTT corrige no quadro. O TPC comporta normalmente tarefas do manual escolar ou livro de exercícios.

A PTT convoca a presença dos encarregados de educação na escola em três reuniões periódicas, para além da reunião que antecede o ano letivo. Sempre que necessita de o fazer utiliza a caderneta do aluno, sendo estas mensagens iguais para todos. Este meio de comunicação é ainda utilizado na transmissão de outras mensagens gerais, ou específicas para determinados encarregados de educação, como acontece quando necessita de informar os pais sobre um

comportamento menos adequado do aluno, ou se verificar algum outro problema que a obrigue a chamar os encarregados de educação à escola. O telefone é utilizado como meio de contacto com as famílias apenas em caso de necessidade, por exemplo, quando algum aluno fica doente.

A professora caracterizou a turma e o contexto familiar dos alunos através de ideias muito marcadas: ligando os casos de alunos com melhores notas a famílias mais presentes na escola e, principalmente, mais preocupadas com os resultados das avaliações dos seus filhos. De forma geral, descreve o envolvimento dos familiares na escola como positivo; no entanto, sinaliza dois casos de famílias que não têm qualquer contacto com a escola, nem respondem à maioria dos contactos estabelecidos pela escola/professora.

Face a este panorama inicial, descrito através das vozes dos participantes desta relação, a investigadora percebeu que esta relação escola-família (REF) se baseava no envolvimento tipo 4 (Epstein, 2002), quer pelo envolvimento que as famílias diziam ter na dinâmica do TPC, quer pela forma como descreviam a sua importância. No entanto, na análise destes dados é necessário ter em conta que as respostas podem ter sido influenciadas por questões de desejabilidade social (Denzin & Lincoln, 2000), já que, na verdade, na prática foi também visível que o apoio das famílias não era tão constante assim e, noutros casos, não era o desejável, tornando muitos alunos dependentes do mesmo (Henriques, 2006). Para além disso, as famílias demonstraram também ter por vezes dificuldade nesta tarefa e verificaram-se casos em que recorriam ao apoio a agentes periféricos.

A comunicação com os pais – tipo 2 (Epstein, 2002) – apenas acontecia periodicamente e através da caderneta do aluno, ou em reuniões não se estabelecendo uma grande proximidade entre pais e professores. Apesar da PTT e da maioria dos pais caracterizar o seu envolvimento na escola como muito bom, esta não era uma parceria produtiva nem se aproximava do plano integrado das esferas educativas defendido por Epstein (2002), do qual poderiam resultar vantagens para todos os intervenientes. A participação dos pais nos órgãos de decisão da escola – tipo 5 (Epstein, 2002) – acontecia através de um representante dos pais do grupo, membro da Associação de Pais.

## Resoluções dos Desafios Matemáticos

A descrição e análise de dados gerados em torno da dinâmica implementada semanalmente é apresentada nesta secção, desafio a desafio, em volta de dois grandes momentos: a entrega do desafio (à sexta-feira) e a partilha de resoluções (normalmente à segunda-feira).

Os desafios são aqui apresentados associados a um nome – designação encontrada pelos próprios alunos, por forma a facilitar a comunicação sobre os diferentes desafios, sendo assim, todas as designações estão relacionadas com cada tarefa, em si.

### Desafio 1 – Encontrar o zero com valor

Na apresentação do 1º desafio, os alunos mostraram-se admirados pela presença da professora estagiária num dia em que esta não era esperada – sexta-feira. Este aspeto trouxe à sala de aula alguma ansiedade e suspense, que ajudaram a criar um ambiente mais propício à introdução desta dinâmica.

Quando tomaram conhecimento da proposta propriamente dita – realizar um desafio matemático em família durante o fim de semana – mostraram interesse pela tarefa em si, principalmente por ser apresentada através de um estímulo diferente daqueles a que estavam habituados. Esta não era mais uma tarefa do manual, mas sim um pequeno cartão circular que transportava uma mensagem escondida: *Quando ando sozinho nada valho, mas os meus amigos dão-me valor... Que número sou eu?* Todos rodaram o seu cartão lendo a mensagem e muitos começaram de imediato a refletir sobre a resposta ao enigma. Alguns, no entanto, responderam logo após a leitura da mensagem: “Não sei! Qual é?” (perguntando aos colegas que pensavam sobre o enigma e à investigadora). Estes alunos não se debruçaram sobre a tarefa, desistindo, agindo como a maioria das vezes que estavam face a qualquer questão que implicasse o seu envolvimento.

A investigadora, face ao panorama descrito, reforçou a ideia de que aquele era um desafio para ser resolvido com a família, pedindo-lhes que guardassem a mensagem. Esta dinâmica de resolução em família causou alguma estranheza aos alunos, mas a maioria do grupo ficou motivada para tal. Uma aluna chamou a investigadora e segredou-lhe:

Aluna Q – Professora, já sei qual é o número e onde o posso encontrar. Vou pedir ao meu pai para andarmos na autoestrada devagarinho, para poder tirar uma fotografia aos sinais da velocidade (rindo-se).

Houve alguns alunos que, por outro lado, mostraram alguma ansiedade face a esta dinâmica de trabalho, apresentando muitas dúvidas sobre como deveria ser feita a entrega das respostas. A investigadora percebeu que esta agitação cresceu do facto destes alunos não estarem

familiarizados com o uso das tecnologias de informação e comunicação envolvidas – *e-mail* e blogue. Por isso mesmo, explicou-lhes o que é um blogue, e exemplificou como poderiam consultá-lo. Quanto ao envio por *e-mail*, lembrou-lhes que este deveria ser um trabalho em família e, por isso, poderiam pedir a colaboração dos pais, ou outros familiares, para o envio das respostas.

Outros alunos mostraram-se preocupados com o facto de não terem acesso à internet<sup>13</sup> durante o fim de semana. Por isso mesmo, reforçou a ideia de que a entrega das respostas poderia ser feita na segunda-feira seguinte, na escola, e que estas respostas também seriam publicadas, mais tarde, no blogue. Se por um lado isto foi motivo de alguma ansiedade para alguns alunos, grande parte do grupo mostrou-se bastante motivada pelo facto desta dinâmica implicar as tecnologias de informação e comunicação, área que fascina a maioria dos alunos do grupo.

Os alunos mostraram a sua abertura e satisfação pelo desafio, até pela dificuldade em guardar o cartão e deixar de pensar no enigma. Mas também, pela forma cuidada com que guardaram este estímulo: no estojo – “para não me esquecer logo que chegar a casa” (aluno M) –; no meio de um caderno – “para não se estragar” (aluna QC).

Tabela 4

*Resumo da participação no Desafio 1.*

Número de desafios entregues	24
Famílias participantes	11
Número de respostas apresentadas	78
Número de respostas corretas	68
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	9
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	2
Formato de registos apresentados	fotografia, desenho e recorte

Tal como é visível na representação da Tabela 4, este desafio foi entregue a apenas 24 dos alunos da turma, pois uma aluna faltou às aulas nesse dia. Apenas onze famílias o resolveram, mas sete delas entregaram mais do que uma resposta a este desafio, o que demonstra a sua envolvimento na dinâmica proposta. No total, a investigadora recebeu 78 respostas, das quais 68 estavam corretas. As famílias mais fluentes apresentaram 16, 12 e 9 respostas corretas – famílias AA, MM e Q, respetivamente (Anexo – Tabela 46).

As famílias respondentes optaram maioritariamente por enviar as respostas por *e-mail*<sup>14</sup>, para o endereço criado pela investigadora para estabelecer esta comunicação. Estas respostas

<sup>13</sup> Através dos questionários aos encarregados de educação a investigadora percebeu que apenas dois alunos não tinham acesso a um computador com internet, em casa, e por isso, optou por esta metodologia de envio e partilha, para a qual os alunos estão normalmente mais motivados. Isto não se tornou um impedimento da participação destes alunos, pois as entregas também poderiam ser feitas pessoalmente, na escola e todos teriam acesso ao blogue na escola, aquando da partilha de respostas.

<sup>14</sup> [desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com)

foram quase sempre enviadas a partir de contactos dos encarregados de educação. Apenas dois alunos utilizaram o seu *e-mail* pessoal para o envio de soluções. Em todos estes casos, as respostas foram conseguidas através de fotografia, já as duas alunas que entregaram as suas respostas pessoalmente usaram as técnicas de desenho e recorte nas suas representações (Figura 12).



Figura 12. Exemplos de diferentes registos de soluções (recorte, desenho e fotografia).

Dois dos alunos que não realizaram o desafio apresentaram os seguintes argumentos para o justificar:

Não fiz porque fui ao Porto. (aluno TCL)

Eu não fiz porque tive jogo e depois estive na casa da minha avó. (aluno MV)

No entanto, os colegas que participaram no desafio mostraram-lhes evidências de que poderiam ter realizado a tarefa em qualquer lado – em casa, na rua, no supermercado – como é visível na resposta da aluna Q e pela diversidade de contextos apresentados (Anexo – Tabela 46).

Eu não fui à cidade e consegui, encontrei na minha casa. (aluna Q)

Todos os alunos respondentes identificaram o número de que falava a mensagem enigma. No entanto, dois deles não apresentaram respostas em que o zero representasse valor quando acompanhado de outros números, sendo assim, as suas respostas não foram consideradas corretas. Estes apresentaram apenas imagens do zero (Figura 13), o que deixa transparecer a ideia de que não interpretaram todo o enunciado da tarefa, ficando-se pela resposta à primeira questão do desafio – *Que número sou eu?*



Figura 13. Respostas das famílias M (à esquerda) e BC (à direita).

Esta primeira questão foi respondida em uníssonos também, por todos os alunos, em sala de aula, aquando da exploração do desafio e suas respostas. Mesmo os alunos que não

participaram no desafio se envolveram nesta partilha e participaram ativamente com críticas e outras possibilidades de resposta.

O desafio cognitivo representado por esta tarefa é considerado baixo, por ser este um conteúdo relativo ao conceito de número e compreensão do valor posicional dos algarismos que compõem o número – conteúdos já trabalhados desde o início da escolaridade obrigatória, ou mesmo, desde a fase pré-escolar – no entanto, esta exploração mostrou-se pertinente pela reflexão gerada em torno dos diferentes exemplos corretos e não-corretos apresentados.

Apesar desta análise se centrar nas respostas apresentadas, é de salientar o importante papel que alguns alunos tiveram na exploração destas respostas, mesmo não tendo trazido do fim de semana qualquer solução para o desafio em causa. Todos se envolveram na exploração desenvolvida em sala de aula, refletindo sobre quais os números em que o zero ganha ou dá valor aos outros. Um exemplo disto é a conversa transcrita em seguida que se gerou em volta de uma fotografia da família MM (Figura 14) e a partir de uma questão da investigadora:

Todos os zeros apresentados na fotografia (Figura 14) podem responder ao nosso primeiro desafio? (investigadora)



Figura 14. Exemplo de resposta que esteve sob reflexão do grupo.

Cingindo-se aos números em destaque na matrícula apresentada (Figura 14) uma aluna explicou a outra que o único número que poderia responder ao desafio era o 10:

Aluna P – (referindo-se a 09) Se nós tapamos este zero fica só nove e se não taparmos fica nove também. Porque este zero aqui não vale nada. Se fosse para ali (apontando para a direita do número nove) já valia. (referindo-se a 10) Aqui se taparmos fica um se não taparmos fica dez.

Aluno A – O zero vai dar mais valor aos números que tem à esquerda.

Para além deste tipo de reflexão, pelo facto de muitas das respostas envolverem diferentes unidades associadas aos números (cl, g, %, m), estas possibilitaram a revisão de diferentes unidades de medida e, desta forma, a ligação entre diferentes temas da matemática e, até, de outras áreas, como o Estudo do Meio.

Estas respostas – imagens que não passam de retalhos dos olhares que podemos recolher todos os dias sobre o que nos rodeia – apresentaram-se em sala de aula com um grande potencial para guiar o grupo por aprendizagens diversificadas, contextualizadas e motivadas. A partir destes



recursos, recolhidos pelos alunos, poder-se-ia ter tocado em qualquer área do currículo. No entanto, para estas explorações apenas se destinou semanalmente entre 30 a 60 minutos (normalmente), tentando-se a todo o momento, durante a semana, fazer ligações entre estes estímulos e os diferentes assuntos tratados.

A profundidade da reflexão, desenvolvida pelos alunos a cada exemplo, foi um meio de avaliação da sua implicação na dinâmica. Mas também, na forma de estar dos respondentes, enquanto se apresentavam as suas propostas de resolução, era notória a satisfação e o entusiasmo perante o reconhecimento do seu trabalho (publicado), por parte dos colegas. Questionavam-se uns aos outros sobre que produtos/objetos fotografaram, em que locais encontraram as respostas, entre outros aspetos.

A publicação no blogue mostrou-se muito importante para cultivar o interesse dos alunos na dinâmica, por permitir a partilha, mas também o reconhecimento de ver as suas respostas (maioritariamente corretas) avaliadas por outros, quer na escola, quer em casa. Logo neste primeiro encontro com este espaço de partilha *online*, alguns alunos evidenciaram conhecê-lo bem, o que mostra que consultaram o blogue em casa, tal como a investigadora os tinha motivado a fazer.

Aluna P – Eu já tinha visto essas respostas em casa!

Investigadora – Eu disse-vos que iria publicar as respostas mal as enviassem por e-mail. E respondi ao vosso e-mail sempre. Todos receberam as respostas?

Aluno M – Eu sim.

Aluna Q – Sim. Pois foi! Eu vi as minhas com o meu pai.

Aluna B – Oh professora Sofia, tu puseste aí a coisa igual à do teu caderno, no fundo do blogue.

Investigadora – Pois foi, muito observadora. Coloquei a imagem da capa do meu caderno como fundo do nosso blogue. Escolhi bem?

Alguns alunos – Sim!

Investigadora – Repararam no nome do blogue?

Aluna CP – Desafios com matemática?

Investigadora – Vamos ver... Famil&arte com a matemática.

Aluna CM – Porque é com a família!

Aluno MV – Desafios com a família.

Aluna B – Desafios com a família de matemática!

O nome do blogue (Famil&arte com a Matemática) ajudou alguns alunos a alargar a sua conceção sobre família, pois antes desta exploração do blogue, alguns falavam nos ajudantes, ou possíveis cooperantes, restringindo-se aos pais – possivelmente por não terem um contacto habitual com outros familiares durante o fim de semana. Também por isso, em alguns momentos, a investigadora perguntou aos alunos quem tinha(m) sido o(s) seu(s) ajudante(s), mostrando ao grupo a variedade de familiares que poderiam estar envolvidos nestes desafios.

Este primeiro desafio e consequente exploração foram importantes para potenciar o conhecimento dos alunos sobre esta prática, desmistificando quaisquer dificuldades que possam ter visto à partida, quer na resolução, quer na entrega das respostas aos desafios.

Olhando de uma forma mais centrada para os dados conseguidos e organizados na Tabela 46 do Anexo 13, foi possível à investigadora avaliar desde esta primeira tarefa as questões que se propôs estudar, sendo apresentados estes dados num suporte de grelhas mais focadas sobre cada categoria em análise.

Na tabela seguinte pode observar-se a distribuição de respostas qualitativas de satisfação dos alunos quanto ao 1º desafio, percebendo-se que a maioria dos alunos, que diz ter realizado a tarefa, o fez com bastante satisfação, não se tendo verificado nenhum caso em que o resolvidor demonstrasse insatisfação.

Tabela 5

*Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 1.*

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	10
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	0
Satisfeito	1
Muito satisfeito	4
Bastante satisfeito	10

No que respeita à criatividade demonstrada nas respostas, considera-se que os resolvidores foram bastante fluentes, apresentando um total de 68 soluções corretas. A família que mais se destaca, neste indicador, é a família AA por ter apresentado 16 respostas corretas ao desafio. Nesta busca participaram diferentes membros desta família, salientando-se, também neste aspeto, esta equipa respondente (Anexo – Tabela 46).

A flexibilidade foi aqui avaliada relativamente à diversidade de contextos apresentados pelos resolvidores. Do conjunto de respostas apresentadas sobressaíram 19 contextos de resposta diferentes (Tabela 6). Na Tabela 46 do Anexo 13 são apresentados exemplos destes contextos onde os resolvidores encontraram números que pudessem responder ao desafio. Ainda quanto a este critério, notou-se que a flexibilidade apresentada nas respostas não aumentava em proporcionalidade direta com a fluência apresentada, pois alguns respondentes fluentes, como o caso da família AA, a mais fluente (Anexo – Tabela 46), não foi igualmente a família mais flexível na apresentação de contextos de resposta. A participação mais flexível foi a da equipa MM, com a apresentação de 10 contextos diferentes em 12 soluções apresentadas (Figura 15).

Tabela 6

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.*

Indicadores da criatividade	Contextos de resposta
<b>CFLU</b> (fluência)	68
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	19
<b>CO</b> (originalidade)	9



*Figura 15. Exemplos de contextos diferentes onde a família MM encontrou respostas ao Desafio1.*

A capacidade de ser flexível indica também o envolvimento dos resolvedores na tarefa, pois, neste caso concreto, mostra que a equipa respondente viveu mais intensamente o desafio, predispôs-se a encontrar respostas nos diferentes sítios por onde passava. O desafio não se ficou pela entrega das soluções mais imediatas – estes resolvedores manifestaram uma busca contínua. Neste sentido avalia-se a partir destes dados a extensão da exploração da tarefa feita pelos resolvedores, reconhecendo-se nesta primeira tarefa a família MM como a mais envolvida no desafio. As famílias AA, V, CP e Q também demonstraram alguma persistência na tarefa apresentando alguma diversidade de contextos.

No que respeita à originalidade, o grupo foi avaliado com 9 (Tabela 6), pois no total apresentaram nove resposta originais, ou seja, contextos que só foram apresentados uma única vez de entre todas as respostas do grupo. Foram eles: cartazes de rua, dias do calendário, número da porta, numeração do volume de livros, indicação de medidas de um objeto (moldura), velocímetro, número de registo de um objeto, ano de engarrafamento apresentado numa garrafa de vinho e dados estatísticos presentes numa revista – (Figura 16). Cinco famílias respondentes conseguiram apresentar contextos originais, sendo a família MM aquela que apresentou mais contextos únicos (quatro).



Figura 16. Resultados do 1º desafio considerados originais.

Numa análise geral das respostas verificou-se que os contextos mais repetidos foram os objetos que se podem encontrar em casa, principalmente, os rótulos dos alimentos – objetos com os quais se lida diariamente.

A qualidade e clareza expressa nas respostas ao desafio foram aqui analisadas através das respostas propriamente ditas, mas também, da forma como os respondentes apresentaram as suas propostas de resolução, desde a fase de envio/entrega, até à fase de exploração em sala de aula.

Quanto à qualidade percebeu-se que duas famílias não interpretaram, desde logo, todo o enunciado da tarefa, apresentando por isso apenas imagens do zero como resposta à primeira questão. Sendo assim, apesar de organizarem claramente a sua resposta, como mostra o exemplo da Figura 17, não se considera que estas respostas cumpram o critério de qualidade e clareza desejáveis.

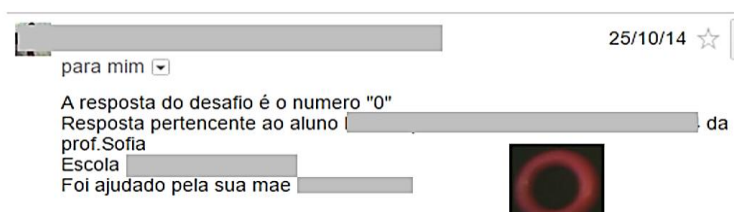


Figura 17. Exemplo de apresentação de resposta ao Desafio 1.

Pela análise das restantes respostas verificou-se que todos os outros respondentes interpretaram a tarefa corretamente. No entanto, a maioria não apresentou resposta à primeira questão – *Que número sou eu?* –, cingindo-se à apresentação das imagens em que o zero, acompanhado de outros números, representava algum valor – como é exemplo a resposta apresentada na Figura 18.



Figura 18. Apresentação de respostas da família V.

A apresentação considerada mais clara e organizada foi a da família MM (Figura 19), pois o aluno respondeu primeiramente à questão inicial e enviou em anexo as imagens onde encontrou resposta à questão seguinte.



Figura 19. Apresentação da resposta da família MM.

As apresentações das famílias CP e AA, mesmo não tendo sido consideradas bem estruturadas, por não responderem à questão inicial, devem ser salientadas pelo cuidado demonstrado na apresentação de algumas soluções – os resolvedores selecionaram de forma mais específica (apontando, ou rodeando) os números que consideravam responder ao desafio, de entre outros que estavam presentes na imagem enviada (Figura 20).



Figura 20. Exemplos de soluções apresentadas de forma clara e organizada.

Tendo em conta o baixo desafio que esta tarefa representava para os resolvedores, era expectável, à partida, que as respostas não demonstrassem grande profundidade do conhecimento matemático dos alunos. Estas expectativas foram verificadas na análise das soluções que foram encontradas de uma forma automática pelos alunos respondentes. No entanto, aquando da partilha e exploração das respostas, em sala de aula, os alunos envolveram-se em reflexões mais profundas sobre determinadas soluções, em jeito de avaliação das mesmas. Para que isto acontecesse foi crucial a ação da investigadora, que colocou questões provocadoras ao grupo, motivando-os a desenvolver uma exploração mais profunda das temáticas em análise – como mostra a exploração associada à Figura 14.

### ***Síntese***

Apesar da participação das famílias nesta primeira tarefa não ser muito acentuada a maioria dos participantes mostrou-se bastante satisfeito, fluente e flexível, sendo estes aspetos indicadores do envolvimento dos resolvedores na tarefa. Também os alunos que não apresentaram evidências de resposta se mostraram motivados aquando da receção dos estímulos e da exploração da tarefa em sala de aula, desenvolvendo-se reflexões pertinentes sobre os conteúdos em causa. Ao nível da originalidade demonstrada o resultado foi mais baixo do que nos restantes indicadores da criatividade, verificando-se que as respostas se focavam maioritariamente em objetos do dia a dia, que se podiam encontrar em casa. A qualidade e clareza da expressão dos resolvedores foi também um aspeto menos bem conseguido, destacando-se aqui positivamente apenas uma das apresentações.

### **Desafio 2 – Sistemas de numeração**

Quando a PI chegou à escola para a entrega do 2º Desafio, os alunos receberam-na no portão gritando euforicamente “desafio!”. Mesmo sendo apenas a segunda vez que esta dinâmica se estabelecia, os alunos depreenderam que uma visita da investigadora, à sexta-feira, significaria a entrega de mais um desafio, o que mostrou que a primeira experiência os tinha deixado entusiasmados para a receção de novas propostas. Uma série de questões acompanharam a PI desde a entrada da escola até à sala de aula:

Professora, vem trazer um desafio, não vem? (aluna Q)

É de matemática? (aluno MV)

É um desafio? (aluno S)

Antes da nova apresentação, a investigadora comunicou à turma os resultados da participação no Desafio 1, como forma de motivar os alunos do grupo a ultrapassarem os resultados do primeiro (11 famílias participantes).

Só depois a PI mostrou a nova publicação no blogue<sup>15</sup>, apresentando o Desafio 2. Tal como tinha acontecido na primeira tarefa, alguns alunos mostraram-se imediatamente presos ao desafio, tentando descodificar a mensagem, mas logo foram lembrados que o deveriam resolver apenas em casa, porque se tratava de um trabalho em família. Desta vez foi mais fácil controlar a curiosidade deixada por aquele estímulo, pois os alunos necessitavam de concretizar os números envolvidos para o resolverem.

A PI mostrou-lhes também a mensagem interior – *Encontra agora, à tua volta, números que estejam representados pelo sistema de numeração que usaste*. Salientou o facto de se tratarem de duas etapas de resolução, de forma a obterem-se respostas às duas fases/tarefas que aquele desafio apresentava. Apresentar resposta a todas as tarefas pedidas tinha sido um aspeto menos conseguido no desafio anterior.

As respostas ao Desafio 2 chegaram logo na sexta-feira, ao final da tarde, sendo a primeira resposta de uma equipa que não tinha participado no 1º Desafio (Figura 21), o que mostrou que toda a exploração que aconteceu em torno do desafio anterior e a aproximação que esta proporcionou aos alunos, promoveram a curiosidade e interesse de outros participantes. No entanto, pelos dados que se podem observar na Tabelas 7 e no (Anexo – Tabela 47), percebe-se que, apesar deste desafio conseguir três novos participantes, foi menor o número de famílias envolvidas. A família CP foi um destes casos, não sendo isto esperado à partida, visto que esta aluna tinha mostrado grande curiosidade face à proposta no momento da entrega, desvendando aí sinais de aproximação à resposta, através de informações que trocou com a investigadora:

Pode ser em romano? (aluna CP)

Quando confrontada com as expectativas da professora sobre a sua resposta, respondeu que tinha realizado o desafio, mas não tinha enviado respostas.

Estive de castigo e não pude usar o *tablet*. (aluna CP)

No entanto, a investigadora percebeu que ela guardava o estímulo do desafio, fechado, tal como lhe tinha sido entregue, no estojo, onde o tinha guardado na sexta-feira anterior. Esta evidência, a par do conhecido acompanhamento dos seus pais de todas as tarefas relacionadas com a escola, numa preocupação contínua com as suas avaliações, são indícios de que a aluna não realizou


---

<sup>15</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/10/2-desafio-em-familia.html>

efetivamente a tarefa, tendo-se provavelmente esquecido. Estes casos demonstraram que esta dinâmica dos desafios, talvez por ser ainda recente, não tinha conseguido nesta fase fidelizar alguns resolvedores.

**Desafio 2** Caixa de entrada x


---

 [Redacted] para mim ▾  
Boa noite,  
Envio em anexo as fotos correspondentes à resposta do desafio e outra com numeração romana.  
[Redacted] Escola [Redacted]


Cumprimentos  
Bom fim de semana

---

**3 Anexos**



---

 **Desafios Matemáticos em Família** <desafiartenamatematica@gmail.com>  
para [Redacted] ▾  
Olá [Redacted]

Parabéns! Encontraste a solução do desafio e estiveste muito atento à numeração romana que está à tua volta! Se tu e a tua família encontrarem mais exemplos desta numeração podem enviá-los durante todo o fim de semana. A tua primeira resposta já foi publicada no nosso blogue.

Visita-o com a tua família!  
<http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/>

Obrigada pela vossa participação em familiar!  
Sofia Ramos

Figura 21. Resposta da família R ao Desafio 2.

Tal como se mostra na Tabela 7 foram obtidas 41 respostas, não tendo sido uma delas considerada correta pois o resolvidor apenas apresentou o sistema de numeração com que poderia responder ao desafio, não demonstrando a transformação possível, nem casos de utilização/outras representações desse sistema de numeração.

Nesta tarefa, apenas foram consideradas respostas corretas, aquelas que apresentaram a transformação do *oito* em *doze* e situações de utilização do sistema de numeração utilizado no número transformado. A contagem destas respostas diz respeito ao número de contextos onde os respondentes encontraram o sistema de numeração utilizado.





Percebeu-se à partida que, apesar da fluência de respostas ser menor do que no 1º desafio, nesta tarefa houve uma preocupação mais geral da parte das equipas respondentes por apresentarem mais do que uma resposta. Apenas uma família, cuja resposta foi considerada correta, apresentou somente uma solução/contexto no qual observou a numeração romana (Figura 21). A família P foi a mais fluente, apresentando 10 respostas corretas – (Anexo – Tabela 47).

Neste desafio as duas questões apresentadas eram abertas, o que possibilitou a apresentação de respostas diferenciadas logo na transformação do número oito (1ª questão), influenciando isto a forma de ver/resolver a segunda questão, como é observável na análise das respostas.

As nove equipas respondentes transformaram o oito em doze de três formas distintas – (Figura 23). Seis famílias usaram o sistema de numeração romana. As três equipas restantes usaram o sistema de numeração decimal. Uma destas três famílias (Figura 23) apresentou o doze no sistema de numeração decimal mas numa confirmação ligeiramente diferente das restantes e por isso foi explorada de forma particular, sendo isto relatado mais à frente.



Figura 23. Exemplos de três tipos de resposta ao 2º desafio (à esquerda – uso da numeração romana; ao centro e à direita – uso do sistema de numeração decimal, com duas configurações diferentes).

Estas resoluções deixam transparecer diferentes olhares dos resolvidores sobre o número oito representado em palitos, como é visível pela própria disposição/apresentação das imagens. Olhando para o oito na vertical, a transformação do número ocorreu mais naturalmente quer na representação romana, quer na decimal (centro da Figura 23). Quando disposta na horizontal, a imagem do número oito proporcionou, por exemplo, a transformação ilustrada à direita, na mesma figura.

O uso de um ou de outro sistema de numeração foi também uma opção baseada em diferentes visualizações do número oito. No entanto, esta escolha pode também ter sido influenciada pelo contacto com o sistema de numeração romana durante a semana da entrega deste desafio.

A primeira resposta explorada foi a da família R (Figura 21). A aluna CP, mesmo não tendo apresentado evidências de resposta, demonstrou mais uma vez o seu envolvimento na tarefa e, adotando uma postura que lhe era natural – como avaliadora do trabalho dos restantes – gritou:

Está certo, está certo! (aluna CP)

Já a aluna que apresentou o resultado representado na Figura 23 (à direita) mostrou-se preocupada após ter visto a resposta do colega (Figura 21) imediatamente validada pela aluna CP. Esta aluna mostrou a sua insegurança dizendo:

Ah, então o meu está mal! (aluna B)

Na exploração seguinte, relativa à resposta apresentada pela família P (Figura 22), que usou a numeração decimal, a aluna CP, avançou de imediato com a sua observação:

Não é assim! (aluna CP)

Estas situações demonstram o ambiente natural de avaliação e insegurança que muitos alunos da turma vivenciavam aquando das explorações em grande grupo.

A aluna B mostrou ao longo de toda a exploração uma grande ansiedade face à partilha da sua resposta (Figura 24), comparando o seu trabalho com cada apresentação feita pelos seus colegas, dizendo:

Oh professora, o meu doze ficou horrível! (aluna B)

Quando finalmente foi analisada a sua resposta (Figura 24), aparentemente diferente de todas as outras, também outros alunos expressaram a sua estranheza sobre ela:

Aluno R – O quê?

Aluna QC – O que é isso? Como é que fez isso?

Aluno TCL – Que estranho...

Aluna B – Não sabes como é que a minha mãe fez.

Aluna CP – Foi a tua mãe?

Aluna B – Foi.

Aluna CP – Ah!



Figura 24. Resposta da família B ao Desafio 2.

Face a este panorama a professora desenhou o número dois numa posição diferente do que é habitual ver-se (ver exemplo na Figura 25) e promoveu a exploração do grupo:

Investigadora – Que número é este?

Aluno A – Dois.

Investigadora – Se o dois estiver assim, deixa de ser um dois?

Alunos (em grande grupo) – Não!

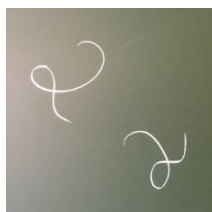


Figura 25. Desenho do número dois numa posição diferente para promover a visualização em sala de aula.

A partir desta exploração a investigadora tentou mostrar aos alunos que podem ver determinado elemento em posições diferentes e que não é por isso que este deixa de ser aquilo que é.

Investigadora – Esta família viu o oito deitado e por isso transformou-o de forma diferente para obter o número doze.

Aluno S – Ah! Como um laço.

Aluna QS – Ah, já percebi, é um 1 a dormir.

(Referindo-se à resposta da família B - Figura 24)

Aluno M – O 2 vai-se atirar à piscina.

Desta forma os alunos perceberam que a solução também estava correta, simplesmente foi conseguida através de um olhar diferente, tal como nos é pedido em algumas situações da vida real. Quando um utilizador encontra um *Captcha*, por exemplo, é-lhe pedido para ler e reproduzir um código de letras ou números distorcidos.

A partir da análise de situações como esta, percebe-se a importância destes momentos de discussão em volta de tarefas abertas e de respostas diferentes, confrontando os alunos e as suas ideias e formas de estar algo enraizadas (Boavida et al., 2008; César, 2012).

Na exploração das diferentes respostas, os alunos foram percebendo que havia mais respostas corretas, apesar de não terem pensado nelas à partida – a aluna CP foi aceitando a diversidade de respostas e a aluna B mostrou sentir-se mais à vontade na partilha de ideias, participando na conversa, sem ser para comparar negativamente o seu trabalho com o dos restantes participantes.

Este foi apenas um passo no desenvolvimento de um ambiente mais promotor da partilha e valorização da diferença – percebendo-se neste contexto uma grande necessidade de promover

reflexões deste tipo. Para tal, é crucial que o professor adote uma postura de abertura e valorização de respostas diferentes e originais (Sheffield, 2009).

Nesta análise é ainda importante rever comentários e alguns resultados apresentados pelos alunos e famílias Q e S, porque estas equipas respondentes (pai-filha) e (irmã-irmão) mostraram sinais de parcerias muito positivas e produtivas.

Quando a investigadora perguntou o que tinham achado do Desafio 2, a aluna Q respondeu:

Foi divertido, foi super *fixe* e super rápido, super divertido. Foi... Vou inventar uma palavra nova. Foi familitástico! (...) Foi família e fantástico. (aluna Q)

Estas expressões mostram que as realizações em família (com o pai) vivenciadas pela aluna a marcavam positivamente, permitindo-lhe trabalhar a Matemática de uma forma satisfatória, ou mesmo divertida, como mostram a vivência partilhada em seguida através das suas palavras e uma das respostas que apresentou (Figura 26).

Oh professora, eu disse assim: oh pai, olha os meus dedos, dá para fazer um (V). (aluna Q)



Figura 26. Exemplo de resposta da família Q.

Para além disso, esta foi também a equipa que se mostrou mais flexível (Anexo – Tabela 47) o que confirma a implicação desenvolvida para com a dinâmica dos desafios.

Relativamente ao envolvimento dos resolvedores, destaca-se ainda a equipa S, que tal como a anterior, apresentou evidências (Figura 27) de uma participação motivada e significativa para o aluno. Na apresentação das suas respostas, enquanto os colegas admiravam divertidos a sua resolução e valorizavam a sua participação, o aluno, que normalmente se mostrava inseguro, mostrou-se orgulhoso do seu trabalho em equipa, dizendo aos colegas:

A minha irmã é que teve a ideia dos peluches. (aluno S)

Aquando da partilha e exploração de respostas, todos os alunos se mostraram, mais uma vez, envolvidos com a dinâmica dos desafios. Também os que não tinham resolvido o desafio

participaram na leitura dos diferentes números que estavam escritos no sistema de numeração romana e com opiniões diversas sobre as imagens que eram visualizadas.

Foi fixe! (alguns alunos em grupo)

Foi fácil. (aluno S)

Eu fartei-me de ir ao blogue. (aluno TCL)

Ei, até nas bolas de bilhar! (aluno R)

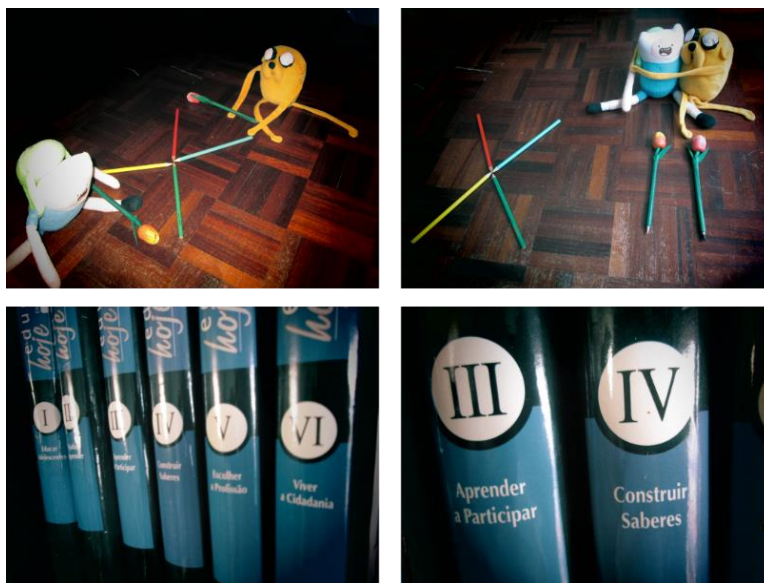


Figura 27. Resposta da família S ao Desafio 2.

Aquando da partilha e exploração de respostas, todos os alunos se mostraram, mais uma vez, envolvidos com a dinâmica dos desafios. Também os que não tinham resolvido o desafio participaram na leitura dos diferentes números que estavam escritos no sistema de numeração romana e com opiniões diversas sobre as imagens que eram visualizadas.

Foi fixe! (alguns alunos em grupo)

Foi fácil. (aluno S)

Eu fartei-me de ir ao blogue. (aluno TCL)

Ei, até nas bolas de bilhar! (aluno R)

Esta última expressão demonstra o espanto de um aluno pela diversidade de contextos em que foram encontradas respostas ao desafio.

Ao longo da exploração percebeu-se que grande parte dos alunos não se recordava do nome do sistema de numeração normalmente utilizado por eles, referindo-se corretamente ao nome da numeração romana, mas designando o sistema de numeração decimal de: “o normal” (aluna AA). A investigadora aproveitou por isso para recordar as diferentes designações que podem estar associadas a este sistema de numeração.



de numeração decimal. Apenas a família P representou o número doze no sistema decimal e criou outros exemplos de números neste sistema de numeração (Figura 22).

Esta exploração permitiu tocar em temas da matemática, principalmente relativos aos diferentes sistemas de numeração, mas também de outras áreas e aspectos da vida real: foi explicada a diferença entre a edição e o volume de um livro, foram visitados por fotografia locais da cidade e conhecidos objetos da casa dos avós e bisavós.

Todas estas vivências e muitas outras que não transpareceram nos momentos observados pela investigadora foram responsáveis pela avaliação dos alunos quanto à sua satisfação relativamente a este desafio (Tabela 8). Todos aqueles que o avaliaram como resolvidores localizaram-se no polo positivo da escala de satisfação (muito satisfeitos ou bastante satisfeitos).

Tabela 8

*Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 2.*

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	9
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	0
Satisfeito	0
Muito satisfeito	3
Bastante satisfeito	13

Através das evidências organizadas no Anexo – Tabela 47, percebe-se que a fluência de respostas baixou consideravelmente face ao 1º desafio, no qual participou o mesmo número de respondentes com soluções corretas. No entanto, a diversidade de contextos apresentados neste 2º desafio não diminuiu na mesma proporção, sendo detetados 16 contextos diferentes (Tabela 9). A diversidade de contextos onde encontraram a numeração romana foi maior do que a diversidade de contextos onde encontraram a numeração decimal, o que pode ser explicado pelo facto de apenas três famílias terem sugerido respostas do sistema decimal, comparativamente às sete que utilizaram o sistema de numeração romana.

Os contextos/objetos onde os respondentes encontraram mais respostas foram: o relógio e os livros, notando-se bastante diferença nos contextos onde foram encontrados os diferentes sistemas de numeração (Anexo – Tabela 47).

Neste desafio as famílias que se mostraram mais flexíveis apresentaram 6 e 5 contextos de resposta diferentes (Anexo – Tabela 47). Estes valores, a par da constância observada nos locais onde foram encontradas as respostas, demonstram que a maioria dos alunos não realizou o desafio de forma tão envolvida como aconteceu no anterior, em que as evidências demonstravam uma busca contínua de respostas pelos locais onde iam passando ao longo do fim de semana. Apesar de alguns alunos terem apresentado contextos diferentes e até originais – por comparação com outras



respostas –, estes foram encontrados na internet, numa busca provavelmente menos significativa. No entanto, observou-se o caso de um aluno que mostrou grande envolvimento com o Desafio 2 ao enviar várias respostas, à medida que as ia encontrando (em casa e na rua), durante o seu fim de semana em família. Este aluno, no 1º desafio justificou a sua não participação com o facto de ter ido ao Porto – o que mostra que compreendeu que as vivências normais de qualquer família não são impedimento da participação nesta dinâmica, mostrando na sua comunicação com a investigadora uma crescente predisposição para tal, estimulada também pelo reforço positivo que foi recebendo, visível na seguinte descrição:

Aquando do primeiro envio o aluno TCL apenas carregou os ficheiros em anexo (Figura 30).

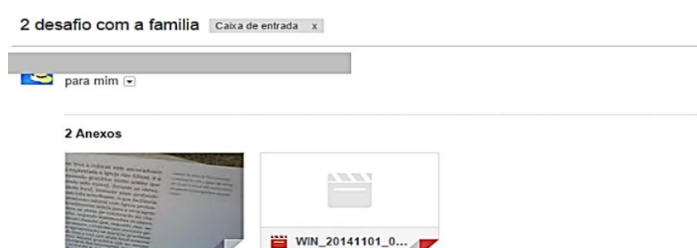


Figura 30. Primeiro contacto entre o aluno TCL e a investigadora em respostas ao Desafio 2.

Após a primeira resposta personalizada da investigadora, o aluno ficou motivado para continuar a sua busca e a sua forma de comunicar mudou (Figura 31). A troca de *e-mails* continuou, tal como o envio de respostas do aluno. A sua postura em sala de aula, aquando da exploração das respostas também mostrou a sua implicação com a dinâmica dos desafios.

Outro caso que importa destacar pelo envolvimento demonstrado com o desafio é o da família P. Apesar de apresentar todas as suas propostas de numeração (decimal) da mesma forma (desenho geometrizado), sendo por isso considerada uma resposta pouco flexível, a sua resolução representa uma extensão da proposta que tinha sido feita (Figura 22). Esta equipa, interpretando o número oito de uma forma geometrizada (desenhado apenas com segmentos de reta), transformou-o num doze do mesmo tipo. Perante a tarefa de encontrar outros números representados no mesmo sistema de numeração, criaram um novo *lettering* baseado no número oito que lhes tinha sido apresentado (Figura 22). Desta forma, utilizaram o sistema de numeração decimal, mas a partir de uma imagem recriada, considerando-se esta uma resposta muito criativa. Sheffield (2009) defende que a capacidade de o resolvidor mostrar uma extensão da tarefa proposta é um dos indicadores da sua criatividade.



Figura 31. Evidências da comunicação entre o aluno TCL e a investigadora no Desafio 2.

O número de respostas indicadas na Tabela 9 no critério *originalidade* diz respeito apenas àquelas que apresentam contextos únicos (Figura 32). Para além das 10 soluções aí consideradas também uma outra resposta se evidenciou pela originalidade da sua apresentação (Figura 33).

Tabela 9

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes ao Desafio 2.*

Indicadores da criatividade	Contextos de resposta
<b>CFLU</b> (fluência)	43
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	16
<b>CO</b> (originalidade)	10



Figura 32. Contextos originais apresentados no Desafio 2.



Figura 33. Exemplo de apresentação original.

Visto que a resolução desta tarefa não necessitava de um conhecimento profundo acerca dos temas matemáticos aqui implicados, também não era expectável à partida a manifestação de um conhecimento mais profundo nas respostas. Devido aos temas aqui presentes e às relações estabelecidas, principalmente com outras áreas do conhecimento, não se proporcionou também, aquando da exploração de respostas uma extensão da temática para além da leitura dos números apresentados, não sendo por isso este critério aqui avaliado.

A qualidade e clareza expressa nas respostas foram características visíveis em todas as respostas corretas, pois todos os participantes apresentaram resposta às duas tarefas envolvidas no desafio e expressaram as suas ideias por e-mail e na apresentação oral de forma clara, tal como é visível nos diferentes exemplos que foram sendo aqui analisados (e. g. Figura 21 e 27).

### **Síntese**

Apesar da ligeira diminuição da participação das famílias no Desafio 2, os parâmetros que a avaliam apresentam um panorama similar: mostraram fluência e flexibilidade nas respostas apresentadas, tendo-se verificado um ligeiro aumento ao nível da originalidade. Esta avaliação diz respeito quer à diferenciação notada entre muitos contextos apresentados, quer à novidade que os participantes tentaram impor nas suas apresentações. Este desafio conquistou novos

resolvedores que mostraram grande envolvimento com a dinâmica e mostrou a fidelização de outros que apresentaram agora respostas mais inovadoras, nas quais o seu cunho pessoal estava mais presente – isto mostrou uma aproximação dos resolvedores às características desta dinâmica. Através da exploração das respostas e da valorização das suas diferenças, acredita-se que a postura dos participantes seja cada vez menos formatada e que estes deem sinais de uma criatividade crescente. A qualidade e clareza da expressão dos resolvedores foi o aspeto no qual se notou a maior evolução relativamente às respostas do desafio anterior, tendo-se considerado todas as respostas claras e organizadas, à exceção de uma participação incompleta.

A ferramenta *e-mail* destacou-se pelo seu importante papel nesta dinâmica, sendo um facilitador da comunicação entre os participantes e a investigadora. Através desta ferramenta a investigadora pôde potenciar a ação dos estímulos/desafios na promoção de uma participação ativa dos resolvedores.

### **Desafios 3 – Encontrar polígonos I O desafio das dobragens**

A entrega deste desafio foi um momento de maior motivação relativamente aos anteriores. Os alunos começaram imediatamente por especular sobre qual(ais) o(s) conteúdo(s)/área(s) que este desafio iria implicar.

Estudo do meio! Português! (aluna QC)

Retas perpendiculares, aposto! (aluna Q)

Esta postura demonstrou que, neste momento, a maioria dos alunos já se tinha envolvido com a dinâmica dos desafios e interiorizado algumas das suas características: os desafios estão relacionados com as suas aprendizagens de sala de aula e podem por isso tratar de temas e áreas muito diferentes, apesar de serem desafios matemáticos.

A ansiedade dos alunos era visível pela sua postura impaciente – todos questionavam a investigadora, mal se sentavam nas cadeiras, queriam espreitar o novo estímulo, decifrar aquele simples papel que guardava o novo desafio:

Mostre depressa! (aluno A)

Ah! O que é isso? (aluna Q)

São puzzles! (aluna QC)

Temos de ler. (aluna G)

Que giro! (aluno M)

É um M! (aluno S)

Aparece um M e um D... (aluno R)

Matemática! (aluna CP)

E como é que abrimos isso? (aluna QC)

Que fofinho! (aluna G)

Como é que você consegue fazer isso? (aluno CL)

Esta tarefa foi apenas apresentada a partir da entrega do estímulo físico e, antes que a investigadora apresentasse qualquer indicação, o aluno M, interpretando o estímulo que a investigadora segurava nas mãos, disse:

Ah! Temos que dobrar para descobrir a frase! (aluno M)

A investigadora confirmou que esta seria uma ótima dica para seguirem e reforçou-a: *Para o desafio encontrar o papel terá que dobrar. Sigam as indicações que vão aparecendo a cada dobragem.*

A primeira reação dos elementos do grupo face ao desafio foi díspar, como ilustra o diálogo apresentado em seguida:

Aluna CP – É difícil! Diga só qual é a primeira dobragem.

Aluno M – Oh professora não diga. Não diga, por favor!

Aluna G – Oh!

Aluno R – Esse é o mais difícil.

A partir destas evidências verificou-se mais uma vez a estranheza que estas tarefas representam para a maioria dos alunos do grupo, por serem diferentes daquelas a que estavam habituados. Quando a proposta apresentava à partida algum nível de desafio, tornava-se para estes alunos – *difícil* –, mesmo sendo caracterizados de muito bons alunos através das classificações obtidas nos testes. Por outro lado, percebeu-se também que alguns alunos demonstravam gostar do desafio que a tarefa lhes poderia proporcionar, querendo conquistá-lo a partir de uma exploração mais autónoma, neste caso, apenas com a ajuda da família.

Independentemente destas reações foi notório o interesse e fascínio com que os alunos receberam esta tarefa, pois desde que tiveram o seu desafio nas mãos, a sua necessidade em explorá-lo aumentava a cada olhar ou manipulação – todos os alunos ficaram agarrados ao desafio. Foi difícil conseguir que o guardassem, pois eles tentavam escondê-lo entre as suas coisas para o manter sob o seu olhar e poderem assim iniciar a sua exploração, que previam aliciante, o que mostra que o enigma e o desafio envolvido na descodificação da tarefa aumentaram a motivação dos alunos para a sua exploração. No entanto, nesta análise é preciso ter em conta que a turma já tinha passado por dois desafios anteriores, ao quais estavam associadas vivências muito positivas e que certamente também contribuíram para esta abertura ao novo estímulo que era agora entregue.

Não me vou esquecer desta vez, professora. (aluno CL)

Eu ainda não me esqueci de nenhum! (aluna P)

Professora, eu vou fazer! (aluna QC)

As manifestações de envolvimento dos alunos para com este desafio continuaram no momento da sua exploração e na entrega das respostas durante o fim de semana, como mostram as evidências apresentadas em seguida. A manifestação de satisfação apresentada em seguida é de uma aluna que nunca tinha apresentado respostas aos desafios.

Professora, eu fiz! (aluna G, cantando)

A Figura 34 representa a expressão de um pai participante, já no terceiro *e-mail* que enviava com respostas ao Desafio 3.

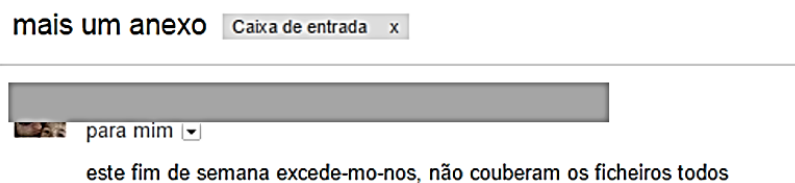


Figura 34. Exemplo de comunicação estabelecida entre os participantes e a investigadora no envio de respostas ao Desafio 3.

A investigadora começou por indicar aos alunos quantas famílias tinham participado, pois eles próprios se aperceberam da crescente adesão do grupo a este desafio, perguntando:

Aluna B – Quantos participaram desta vez professora?

Investigadora – Treze famílias enviaram as respostas para o *e-mail*, mais quatro famílias de colegas que trouxeram as respostas hoje.

(responderam em grande grupo, batendo palmas) – Ei!

O número crescente de famílias participantes fez aumentar ainda mais a satisfação dos alunos, mostrando que começavam a sentir esta dinâmica como um projeto de grupo, no qual todos contribuía com respostas para atingir o máximo número de resultados corretos.

Para além disso, ao verem valorizados os seus comentários, verificou-se que os alunos começaram a contribuir com comentários também no blogue (Figura 35) e com mais manifestações de satisfação sobre a dinâmica dos desafios.

Oh professora, tem aí a minha palavra que eu inventei! Familiástico! (aluna Q, observando o blogue)

Este desafio foi espetaculástico! (aluna P)

Este desafio foi desafiástico! (aluna CP)

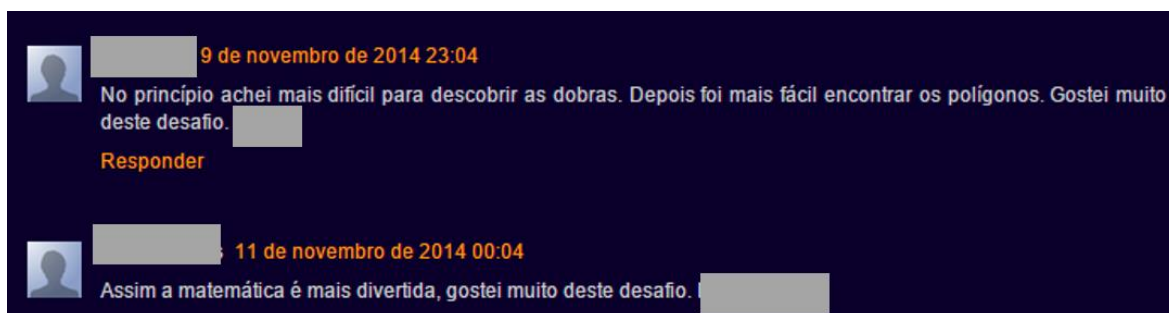


Figura 35. Comentários ao Desafio 3 deixados no blogue.

Neste momento transparecia haver já uma dinâmica de desafios semanais estabelecida, quer na escola, quer em família, pois era cada vez maior o número de famílias participantes, e até, de familiares envolvidos, em alguns casos.

Desta vez fiz com mais pessoas: o meu pai, a mãe, avó, bisavó e o meu irmão também. (aluna V)

Eu fiz este, professora! O meu irmão ajudou-me. (aluno LL)

Quem me ajudou a fazer o desafio foi o meu pai. (aluna G)

Este foi um dos mais difíceis que fizemos, até chamei os meus avós. Foi divertido, ficámos para aí até às 10 h para descobrir aquilo. (aluno R)

Eu sei que era só para fazer no fim de semana mas mal cheguei a casa comecei logo e descobri as dobras e disse: – Pai vai buscar a máquina para tirarmos fotografias. (aluna Q)

O aumento do número de famílias participantes evidenciou o crescente envolvimento dos alunos e consequentemente, dos seus familiares (Figura 34), tal como reforçou positivamente a comunicação estabelecida entre a escola e a família, principalmente através das ferramentas *online* (Figura 34).

A comunicação próxima e constante estabelecida pela investigadora mostrou ser importante para potenciar a aproximação das famílias que, começaram a aproveitar esta via de comunicação para estar mais próximas da escola, mostrando também valorizar a dinâmica dos desafios, como mostra o caso descrito em seguida.

Após a resposta da investigadora à participação da família L, a mãe da aluna respondeu novamente dizendo:

Obrigada nós professora Sofia por lançar estes desafios, espero que continuem pois como mãe da (aluna L), menina que tem muitas dificuldades a matemática, pode ser que seja uma maneira de a incentivar e fazer gostar mais da disciplina.

Esta mobilização das famílias foi também vivível pelo crescente número de visitas ao blogue entre o mês de outubro e o mês de novembro, período durante o qual estas evidências foram recolhidas (Figura 36).

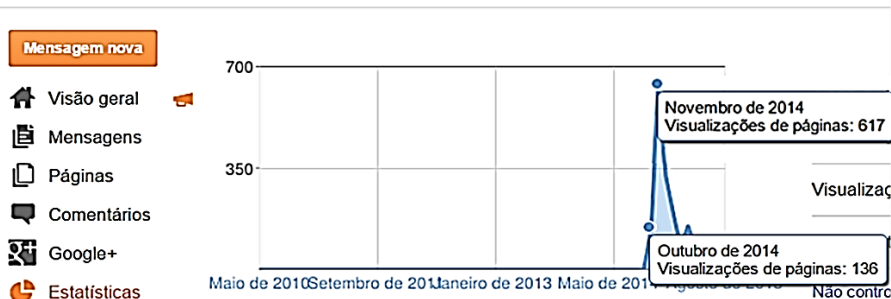


Figura 36. Gráficos ilustrativos do aumento do número de visitas ao blogue entre outubro e novembro de 2014.

A análise das evidências acima apresentadas é confirmada pelos dados recolhidos na avaliação do Desafio 3 feita pelos resolvedores (Tabela 10). Quase todos se mostraram muito e bastante satisfeitos na realização deste desafio. O único aluno que respondeu *Pouco satisfeito* explicou à investigadora, mais tarde, que não tinha tido uma boa realização nesta tarefa e por isso estava pouco satisfeito com a sua prestação, avaliando o desafio face à sua realização.

Tabela 10

Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 3.

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	6
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	1
Satisfeito	0
Muito satisfeito	4
Bastante satisfeito	14

Apesar da avaliação positiva desta dinâmica, principalmente como promotora da satisfação dos alunos face à Matemática (Figura 35) e do envolvimento das famílias nas suas aprendizagens, observaram-se algumas situações que contrastavam com as descrições apresentadas acima. Alunos que justificavam a sua não participação com aspetos da sua dinâmica familiar. A falta de tempo, ou o facto de estar ora com o pai, ora com a mãe foram aspetos apontados por dois alunos. No primeiro caso, tal como noutros em que os alunos não apresentavam qualquer resposta aos desafios, verificou-se que a energia gerada em volta dos desafios não chegava às famílias – a motivação com que os alunos recebiam os desafios perdia-se no caminho entre a escola e a sua casa. Alguns destes casos coincidem com situações de alunos/famílias em que o TPC era normalmente deixado a cargo de explicadores ou centros de estudo – não associavam a dinâmica do TPC a vivências em família (Henriques, 2006), conceção que se manifestava também em relação aos desafios matemáticos em família.



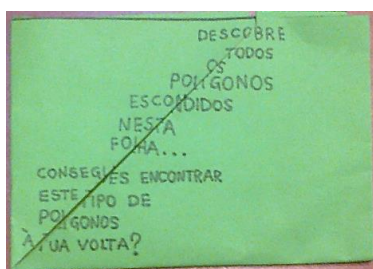
Para além disso, a parca comunicação dentro da família (entre os pais e pais-filhos) foi um aspeto identificado através de comentários dos alunos e que se mostrou como um entrave à disseminação na família da motivação que os alunos levavam da escola em relação à dinâmica dos desafios. Esta situação verificou-se quer no caso de uma aluna cujos pais estão divorciados, quer noutros em que os alunos não demonstravam ter muito tempo de convivência com os pais.

Observando estes casos, é importante referir uma fragilidade encontrada nesta intervenção – alguns alunos cujo ambiente familiar não garantia naturalmente esta partilha, foram-se manifestando ausentes nestas participações e tristes face à comparação das suas vivências familiares com as experiências positivas em torno dos desafios que os colegas apresentam semanalmente. Por isso mesmo, a investigadora tentou motivar a sua participação, mesmo que individualmente, ou com outros familiares que se mostrassem disponíveis, e ainda, reforçou a sua participação nos momentos de exploração das respostas.

Tabela 11

*Resumo da participação no Desafio 3.*

Número de desafios entregues	25
Famílias participantes	17
Número de respostas apresentadas	77
Número de respostas corretas	74
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	14
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	3
Formato de registos apresentados	fotografia, vídeo e desenho



*Figura 37.* Exemplo de dobragem do papel do Desafio 3 para a leitura da mensagem final.

Participaram neste desafio 17 famílias (Tabela 11), mas três equipas apenas dobraram o papel (Figura 37). Estes não apresentaram qualquer resposta à última mensagem encontrada – *Descobre todos os polígonos escondidos nesta folha... Consegues encontrar este tipo de polígonos à tua volta?* – ou seja, à tarefa propriamente dita, por isso não foram consideradas respostas corretas (Anexo – Tabela 48).

Neste desafio, os respondentes tinham duas tarefas distintas: descobrir os polígonos escondidos na folha e encontrá-los depois à sua volta.

Na realidade, nenhum aluno descobriu todos os polígonos escondidos na folha, por isso, nenhuma resposta apresentada lhe respondeu totalmente. Face a estas evidências, a avaliação das participações foi realizada de uma forma particular que merece ser aqui justificada.

Foram consideradas respostas corretas aquelas que mostravam que a equipa respondente tinha chegado à mensagem final e de alguma forma mostrava que a tinham interpretado corretamente. Ou seja, para além de demonstrarem a dobragem (Figura 37), teriam que apresentar pelo menos um dos polígonos *escondidos na dobragem* e que o(s) identificar em pelo menos um contexto real. Devido ao grande número de resolvedores (7) que apresentou os polígonos encontrados na folha apenas no contexto real, sem os identificar nas dobragens do papel, a investigadora optou por considerar, também estas, respostas corretas (Anexo – Tabela 48) – para poder avaliá-las quanto à criatividade e permitir que estes indicadores também possam descrever a implicação dos resolvedores com o desafio.

Neste sentido, a contagem de respostas apresentadas incidiu sobre todas as iniciativas de resposta, sendo aqui consideradas todos os registos apresentados pelos resolvedores como polígonos encontrados no contexto real (77, como é ilustrado na

Tabela 11 11). No entanto, nem todas as suas respostas apresentavam polígonos, ou polígonos que estão escondidos na folha, por isso, essas não foram contabilizadas como respostas corretas (Tabela 11).

Para além disso, devido à natureza da tarefa e dos resultados conseguidos, mostrou-se aqui pertinente fazer a organização e análise da diversidade e originalidade de respostas a partir de dois olhares: a diversidade e originalidade de contextos onde foram encontrados os polígonos e a diversidade e originalidade relativa ao tipo de polígonos encontrados pelos resolvedores. No Anexo – Tabela 48 tornam-se mais visíveis os ajustes realizados nesta análise e todas as situações explanados em seguida.

Tal como foi já referido, neste desafio verificou-se novamente uma interpretação incompleta do enunciado, ou mesmo, a não interpretação da tarefa – nos casos assinalados com (1\*) na Tabela 48 do Anexo 13. Os dois casos sinalizados dizem respeito a alunos que nunca tinham realizado qualquer desafio e ficaram motivados simplesmente face ao quebra-cabeças que envolvia a dobragem do papel. Dois outros casos que não foram considerados participações corretas respeitam a situações em que foi apenas apresentada resposta à primeira tarefa (Q1 - *Descobre todos os polígonos escondidos nesta folha...*). Estas equipas apenas apresentaram fotografia de algumas dobragens que representavam os polígonos encontrados, como mostra o exemplo da Figura 38.

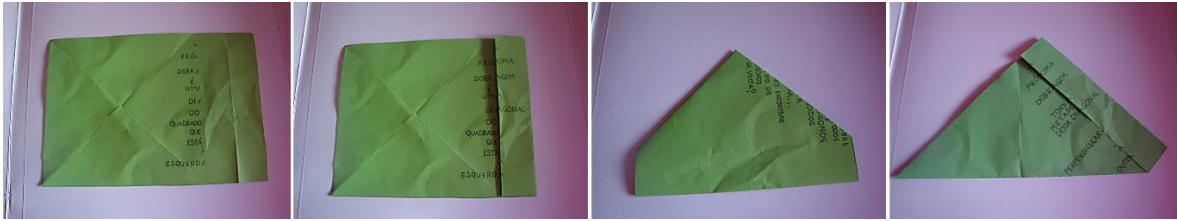


Figura 38. Resolução da família L.

Algumas participações estão assinaladas com (■) pelo facto dos resolvedores não demonstrarem primeiramente que polígonos encontraram na folha, e só depois os encontrarem no contexto real. Foram consideradas corretas, por se entender que, apesar da sua resposta não ser completa, implica terem interpretado/encontrado os polígonos escondidos na folha para os poderem depois procurar/encontrar à sua volta.

Apenas cinco equipas respondentes apresentaram os dois passos pretendidos na resolução deste desafio, sendo que uma destas participações se destacou pela clareza posta na organização das ideias apresentadas (Figura 39).

Para além da expressão clara do seu pensamento, a equipa MM destacou-se das restantes pela originalidade da apresentação do processo de dobragem – através de um conjunto de fotografias convertido em vídeo<sup>16</sup> – e por ter evidenciado encontrar a maior diversidade de polígonos escondidos na folha (4 tipos em 8 possíveis (Anexo – Tabela 48)).



Figura 39. Resposta da equipa MM ao Desafio 3.

<sup>16</sup> Este vídeo pode ser consultado no blogue: <http://desafiartenamatemtica.blogspot.pt/2014/11/3-desafio-em-familia.html>.

A família Q, apesar de ter apenas evidenciado na folha três retângulos e dois trapézios (Figura 40), encontrou/representou outros polígonos à sua volta que estavam também escondidos na folha: triângulo, pentágono, hexágono e octógono (Figura 41). Desta forma, foi considerada a família mais fluente, flexível e original no que respeita à representação dos polígonos em situações concretas (Figura 41 e Anexo – Tabela 48).

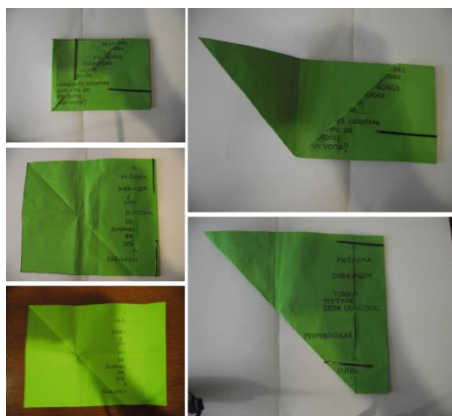


Figura 40. Polígonos evidenciados pela família Q na folha do Desafio 3.



Figura 41. Polígonos encontrados/representados pela família Q.

A avaliação da criatividade apresentada nas respostas seguiu também a organização da análise até aqui descrita, considerando-se por isso a necessidade de avaliar a flexibilidade e originalidades das respostas quanto aos dois critérios analisados acima – tipo de polígonos e contextos onde estes foram encontrados – (Tabela 12).

Foi visível, pela análise dos diversos contextos, que os resolvedores centraram a sua busca aos polígonos dentro de casa, sendo os objetos/contextos mais apresentados: livros/revistas, caixas de decoração, quadros e outros objetos de decoração. Apesar desta evidência, a flexibilidade de contextos apresentados aumentou bastante relativamente àquela que foi evidenciada nos desafios anteriores, tal como a originalidade dos mesmos (Tabela 12).

Tabela 12

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes ao Desafio 3.*

Indicadores da criatividade		Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)		74
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	tipo de polígonos	7
	contextos	33
<b>CO</b> (originalidade)	tipo de polígonos	3
	contextos	23

No que respeita à análise mais centrada nos temas matemáticos envolvidos, ou seja, no tipo de polígonos encontrados/representados, percebeu-se que a maioria dos alunos apresentava um conhecimento limitado sobre os diferentes tipos de polígonos, comparativamente ao que seria expectável. Prova isto, o facto de apenas um aluno ter nomeado nas respostas os polígonos apresentados (Figura 39) e ainda, o número limitado de diferentes tipos de polígonos apresentados pela maioria dos alunos.

Apenas uma equipa respondente reconheceu sete dos oito polígonos diferentes que poderiam ser encontrados na dobragem (Figura 41) e, aquando da exploração desta resposta percebeu-se que a maioria dos alunos não nomeava corretamente os diferentes polígonos, à exceção do quadrado, retângulo e triângulo. Todas as respostas dos alunos foram exploradas em grande grupo, detetando-se aqui muitas das suas dificuldades, como mostra o exemplo descrito em seguida.

Aquando da exploração da Figura 42 uma aluna diz:

Aluna Q – Duas formas. Um retângulo e um triângulo.

Investigadora – Onde está o triângulo?

Aluna Q – (Apontou para a lateral da tampa da caixa).

Investigadora – Quantos lados tem um triângulo?

Aluna Q – Esse tem 4.

Aluna CP – É um trapézio, é um trapézio!...

Foi ele que me disse... (Olhando com insegurança para a investigadora e apontando para o aluno MM).



Figura 42. Exemplo de resposta da família V.

Depois de se explorarem as características deste trapézio, e de serem explorados muitos outros polígonos, surgiu ainda uma outra situação que mereceu a atenção da investigadora, pois

aqui percebeu que deveria fazer a desconstrução de algumas ideias erradas de alguns alunos. Face à Figura 43 uma aluna disse:

Aluna CP – O de baixo tem quatro lados por isso pode ser... Um retângulo mal feito.

Aluno A – Pode-se dizer que é um quadrilátero.

Investigadora – Muito bem, pode-se dizer que é um quadrilátero. E tem os segmentos de reta unidos por um quarto de volta?

Aluno R – Não. É um polígono oblíquo.

Aluna CP – Oblíquo!

Investigadora – Oblíquos, paralelos, concorrentes – são exemplos de representações de um segmento de reta em relação ao outro. Nós estamos a falar de polígonos.

O que é afinal um polígono?

Aluno M – Este polígono tem quatro lados. É um quadrilátero.

Investigadora – Exatamente. E como como os seus segmentos de reta não se ligam dois a dois por um quarto de volta, este não pode ser o quê?

Aluno M – um quadrado nem um retângulo.

Aluno MM – Esse é um trapézio!



Figura 43. Imagem sob exploração no diálogo apresentado acima, na qual estava em foco apenas o quadrilátero.

Tal como mostram as respostas e as evidências da sua exploração, considera-se que os alunos apresentaram pouca flexibilidade na visualização de possíveis polígonos e que os conteúdos não foram explorados por eles com profundidade por parte dos alunos, pois foi necessário rever conceitos anteriores necessários a uma exploração mais profunda do tema.

Durante a semana de intervenção da investigadora como PE foram trabalhados este e outros conteúdos (polígonos e não polígonos, classificação de triângulos e ângulos) a partir de algumas respostas e do papel dobrado do Desafio 3 (Figura 44 e 45).

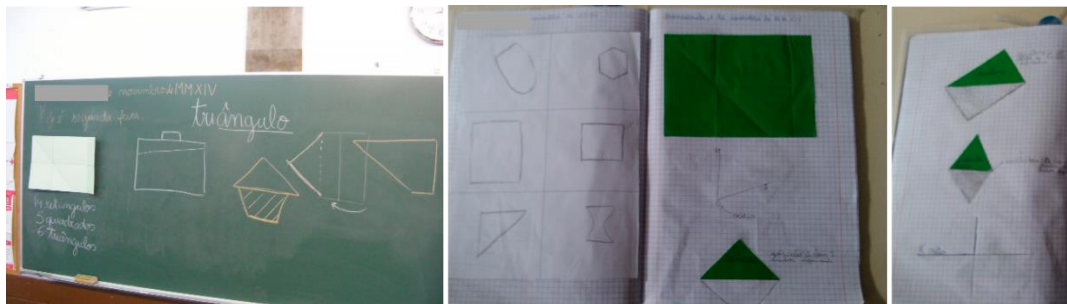


Figura 44. Evidências de trabalho em sala de aula sobre diferentes polígonos.

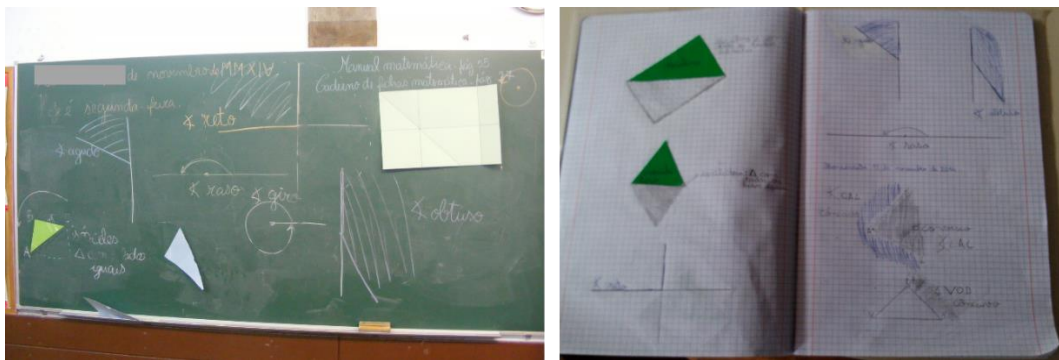


Figura 45. Evidências de trabalho em sala de aula: exploração dos ângulos na folha dobrada do Desafio 3.

Ainda relativamente à análise da criatividade das respostas apresentadas, é importante salientar a apresentação da equipa S (Figura 46), composta por dois irmãos, que mais uma vez personalizaram a sua apresentação dos polígonos encontrados em casa, através de um registo que se tornou muito característico desta equipa. Os colegas identificaram de imediato que tinha sido o aluno S a apresentar aquela resposta, valorizando-a:

Aluna B – Ei! Olha o do (aluno S)!

Aluno R – Tá fixe!



Figura 46. Apresentação de respostas da equipa S ao Desafio 3.

As respostas do aluno S foram sendo distinguidas positivamente, desde o início, pelos alunos do grupo, pois a sua apresentação deixava-os sempre surpreendidos. Os comentários que

foi recebendo, as realizações positivas e as experiências que vivia com a irmã, ajudaram o aluno a ter mais confiança nas suas partilhas e, conseqüentemente, a participar mais naturalmente nas reflexões em grande grupo – situação em que o aluno mostrou sempre sinais de *stress* e pouca confiança, como a voz tremida e a fala pouco audível.

### ***Síntese***

Esta proposta conseguiu o maior número de famílias até aqui envolvidas, quer na realização das tarefas, quer no acompanhamento da dinâmica dos desafios a partir do blogue. A maioria dos participantes realizou o desafio com bastante satisfação, mas também se recolheram evidências de uma aproximação positiva dos alunos à matemática, como mostra o comentário da aluna L no blogue (Figura 35) – aluna que apresentava avaliações negativas nesta área e dizia não gostar de Matemática no início do estudo.

Algumas equipas respondentes mantiveram-se constantes, quer nos elementos constituintes, quer no tipo de participações, demonstrando marcas muito características da sua participação, o que em alguns casos demonstra o crescente envolvimento nesta dinâmica. Outras equipas aumentaram em número de participantes, o que pode ser também um sinal da crescente implicação de alunos e família nos desafios. Os participantes mostraram-se fluentes, apresentando respostas flexíveis e originais ao nível do contexto onde encontraram a Matemática. O mesmo não se verificou quando se analisaram as respostas relativamente ao tipo de polígonos identificados – resultados que foram indicadores importantes para a atuação da investigadora, enquanto PE. A qualidade e clareza posta nas apresentações também não se destacou positivamente, sendo que, mais uma vez se verificaram problemas na interpretação de toda a proposta por parte de muitos resolvedores. Por fim, verificou-se que algumas equipas continuaram a apostar na criatividade das suas apresentações.

### **Desafio 4 – Histórias com Matemática**

Este desafio apresentava aos alunos uma ligação direta entre duas áreas curriculares, ou pode dizer-se, de uma forma mais concreta – entre a Matemática e as histórias. Isto aconteceu numa linha do trabalho que se vinha a desenvolver com o intuito de mostrar aos alunos que a Matemática pode estar em qualquer lado, como é visível pela própria apresentação do desafio:

Investigadora – Têm estado muito atentos e por isso já encontraram a matemática em muitos sítios... Mas eu também tenho andado atenta à Matemática e, quando estava na biblioteca municipal, encontrei-a numa história!  
O pequeno livro de desmatemática de Manuel António Pina.  
Conhecem?  
Eu vou apresentar-vos um poema...



Esta apropriação das histórias aconteceu para se proporcionar aos alunos um contacto com a matemática igualmente entusiasmante, com significado, mas diferente do que até aqui tinha acontecido. Tal como os desafios, as histórias têm este potencial (Welchman-Tischler, 1993), por isso se direccionou a busca da Matemática também nas histórias. As suas respostas poderiam vir a ser uma ferramenta de trabalho rica em sala de aula, o que veio em alguns casos a verificar-se, como será descrito à frente.

O desafio era: *encontrar a Matemática noutras histórias e criar uma história com matemática.*

Eu já sei uma história que tenho em casa! (aluna QC)

Eu vou inventá-la. (aluno CM)

A curiosidade para saberem o que ia dentro do envelope recebido era grande e, mais uma vez, se tornou difícil controlar esta ansiedade dentro da sala de aula.

Ai que cores bonitas! (aluna QC)

O que é isto durinho? (aluno M)

Eu adorei! (aluna G)

Não abras! Estás a estragar a surpresa... (aluna CP)

A participação diminuiu comparativamente com o número de participantes do desafio anterior, tendo-se recolhido evidências de 15 equipas – um total de 28 respostas, todas elas consideradas corretas (Tabela 13).

Tabela 13

*Resumo da participação no Desafio 4.*

Número de desafios entregues	25
Famílias participantes	15
Número de respostas apresentadas	28
Número de respostas corretas	28
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	7
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	8
Formato de registos apresentados	fotografia, desenho, recorte, colagem, docx.

Estes dados não significam que o envolvimento dos alunos e familiares com os desafios tenha diminuído, pois diversas evidências mostram o contrário: os comentários deixados no blogue (Figura 47), a comunicação cada vez mais próxima que os familiares estabeleciam com a investigadora (Figura 48) e o envolvimento dos participantes que ficou gravado nas suas resoluções e partilhas a elas associadas (Figura 49), demonstrando quer a sua implicação com os desafios, quer a sua aproximação crescente à Matemática.

## 2 comentários:



16 de novembro de 2014 21:11

Fácil, tu tens 9, a tua irmã tem 6, o teu pai tem 40 e a tua mãe tem 37 anos, toma lá pensavas que ninguém conseguia!

Responder



16 de novembro de 2014 21:17

Este desafio foi divertido fazer-lo

Figura 47. Comentários deixados pelos participantes no blogue relativamente ao Desafio 4.

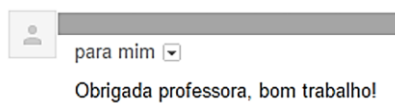


Figura 48. Resposta da mãe L ao *feedback* dado pela investigadora.

A aluna L apresentou o seu trabalho (Figura 49) com orgulho dizendo:

Eu fiz esta parte (indicando no texto), a minha mãe fez esta e o meu pai fez os desenhos.

Aluno R – Boa!

Aluno M – Está giro!

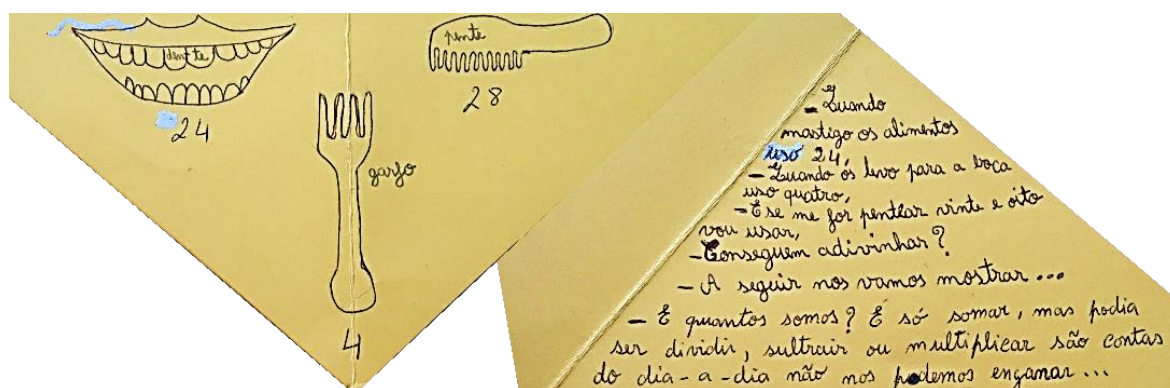


Figura 49. Resposta da família L ao desafio 4.

A motivação dos alunos foi também visível pela intensidade com que pediam para ler a sua história ao grupo, na segunda-feira.

Apesar de uma agitação geral, quando um colega apresentava o seu trabalho, os restantes ouviam-no com atenção, principalmente quando se tratava de um enigma ou adivinha matemática, envolvendo-se de imediato na sua resolução. Isto aconteceu, por exemplo, quando o aluno R leu um dos seus enigmas matemáticos:

Pensa num número entre 1 e 10.

Depois multiplica-o por 3.

Adiciona 4.

Duplica o resultado.

Subtrai 2.  
Divide por 6.  
Subtrai o número em que pensaste inicialmente.

Todos os alunos o ouviram atentamente, pedindo-lhe para ler com mais calma, para poderem o acompanhar e resolvê-lo. Após a leitura a aluna CP gritou:

Eu sei isso! Aposto que dá a todos a mesma coisa.  
Investigadora – Vamos ver. Em que número pensaste?  
Aluno BC – No 5 e deu-me 1.  
Aluna CP – Eu pensei no 9 e deu 1.  
Aluna Q – Eu pensei no 4.  
Aluna QC – Eu no 3 e também deu.

Nestas explorações das propostas, que implicavam alguma resolução por parte dos alunos, notou-se alguma competição despoletada por determinados alunos. Em seguida apresenta-se uma descrição onde é visível a insatisfação de uma aluna relativamente à resolução de um colega que se lhe antecipou.

Após o aluno TCL ler a sua história com matemática:

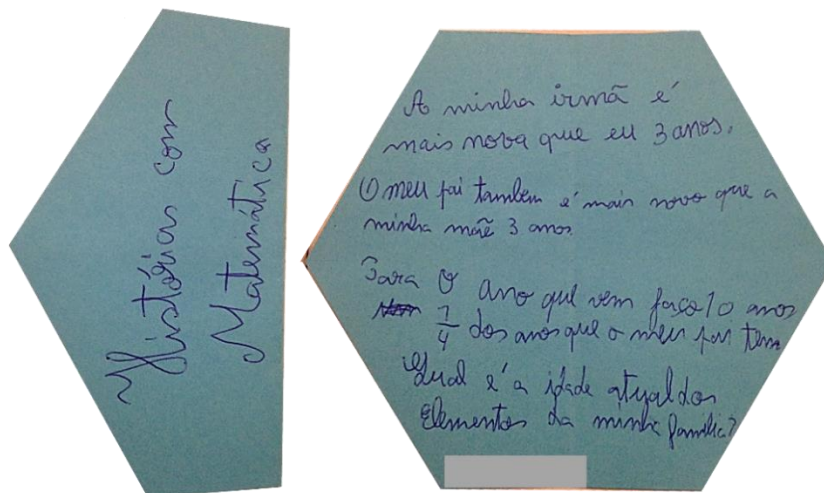


Figura 50. Resposta da família TCL ao Desafio 4.

Aluno R – A da tua irmã é 6.  
Aluna CP – Oh, tu sabes, claro. (Justificando a resposta rápida do colega com o facto de ele conhecer a irmã do aluno TCL).  
Aluno R (continuando a sua resposta) – A do teu pai é 40, a da tua mãe é 37 e a tua é 9.  
Investigadora – Alguém quer comentar?  
Aluna CP – Ele já sabia! (comenta chateada)  
Aluno R – Pois já, porque eu ontem vi e respondi no blogue.

Outros alunos, indiferentes às manifestações da aluna CP continuaram a pensar no problema:

Aluna AC – O Tomás disse que fazia 10 para o ano. Ele tem 9.  
Aluno R – A irmã tem 6.  
Aluno A – Ele tem  $\frac{1}{4}$  da idade do pai quando fizer 10 anos, por isso o pai tem 40. E a mãe 37.

A aluna CP não acompanhou o raciocínio dos restantes, mas ao perceber que o primeiro respondente (aluno R) tinha errado, de imediato, gozou com ele. Face a isto, a investigadora interveio acabando com as insinuações da aluna CP. Esta aluna mostrava-se bastante competitiva, principalmente quando se sentia mais insegura nas tarefas e percebia que poderia ser ultrapassada pelos colegas, o que não era para ela habitual.

A investigadora aproveitou para salientar a importância de lerem com atenção e recolherem todos os dados do problema, pois o aluno R tinha pensado sobre o assunto já em casa e de novo na escola e não tinha lido bem toda a questão, certamente tinha-se deixado influenciar pelo facto da sua mãe ser mais nova que o seu pai e interpretou de forma errada esta parte da história do colega.

A tua mãe é mais velha do que o teu pai? (aluno R)

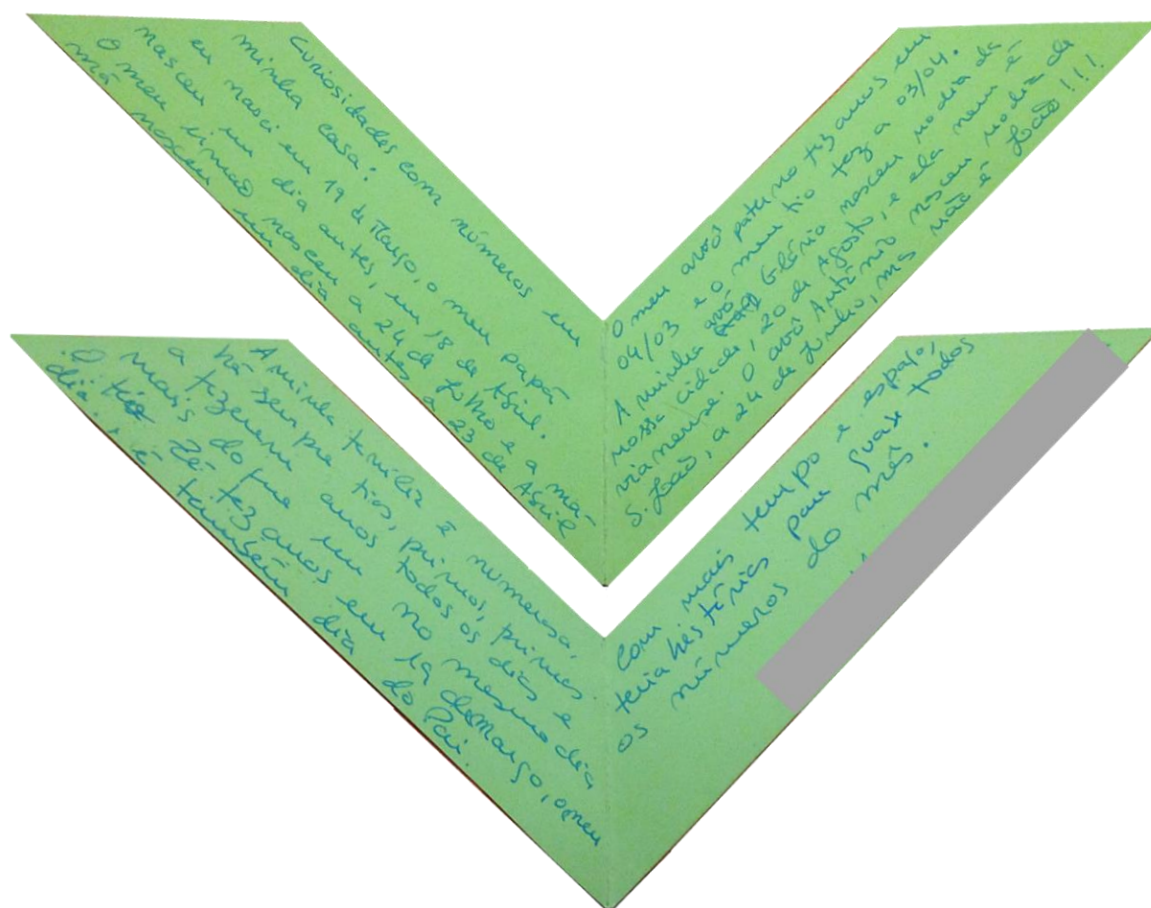


Figura 51. Curiosidades com números da minha casa – resposta da equipa CP ao Desafio 4.

Também outras participações estavam de alguma forma relacionadas com a família, como o caso da narrativa sobre os números da família CP – *Curiosidades com números em minha casa*

(Figura 51) –, ou a construção da família AA – um livro para a aluna ensinar as formas geométricas ao seu irmão de 3 anos (Figura 52).

A primeira consiste na descrição de diferentes curiosidades com números importantes para a família CP, ou seja, um trabalho em família que descreve a própria família.

O segundo caso não é uma história sobre a família mas é um livro criado em família para a família.

A partir destes casos que colocaram em evidência a família, um aluno comentou:

Professora, estes são realmente familiásticos, porque são desafios que falam sobre família! (aluno S)

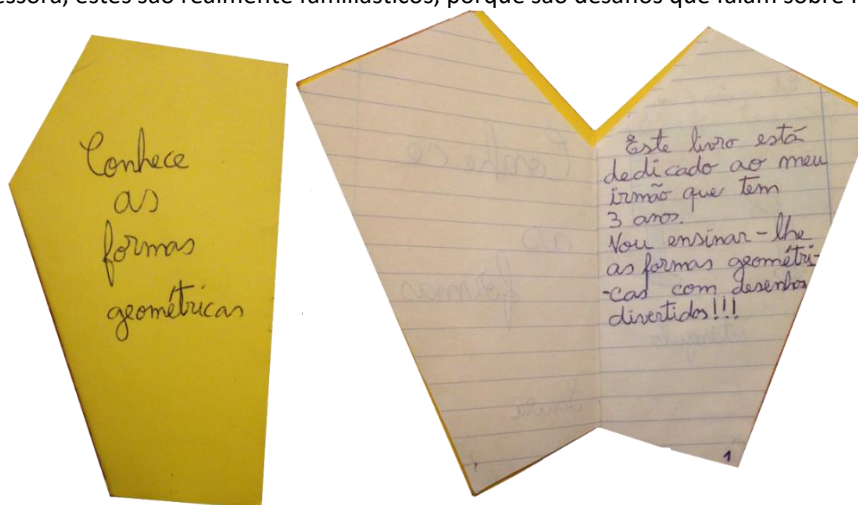


Figura 52. Conhece as formas geométricas – livro criado pela equipa AA como resposta ao Desafio 4.

Através destes dois exemplos é já visível a diversidade de conteúdos matemáticos e tipo de construções apresentadas pelos resolvedores. Estes aspetos são essenciais para a avaliação do envolvimento dos resolvedores na tarefa e em relação à Matemática (Anexo – Tabela 49). A sua implicação na tarefa foi ainda avaliada pela qualidade (física e científica) das construções apresentadas.

Olhando para o Anexo – Tabela 49 percebe-se que as equipas Q e M foram as únicas que responderam todo o desafio de forma explícita – encontraram histórias/livros com matemática e criaram as suas próprias histórias com matemática. Os restantes – ou encontraram histórias com matemática, ou apresentaram criações originais. A maioria apresentou as próprias criações, o que indica que podem ter contactado com outras histórias, inspirando-se nelas.

O número de participações de cada família variou entre 1 e 4. No entanto, entende-se que neste desafio um maior número de respostas pode não significar exatamente um maior envolvimento na tarefa. A equipa C, por exemplo, apresentou 3 grandes poemas e 1 enigma (encontrados na internet) – não evidenciando pela quantidade o seu empenho ou envolvimento

com o desafio e proximidade com a Matemática – de facto percebe-se que não pôs muito cuidado na seleção e apresentação das respostas (Figura 53).

**MA** terialize seus sonhos e  
**TE** nha coragem de expor sua  
**MA** neira de encarar a realidade. Ame a  
**TI** mesmo.  
**CA** minhe sem medo de cair.  
 Aproveite porque o mundo é matemático.

Figura 53. Excerto de um dos poemas da equipa C.

Já a família AA, apesar de ter participado com apenas uma resposta, apresentou um trabalho cuidado, desde a construção física, ao conteúdo trabalhado (Figura 52).

Através dos temas matemáticos tocados pelos resolvedores, percebe-se que há uma grande incidência nos números e nas operações. Estes eram já referidos pelos alunos como os principais elementos da matemática aquando do levantamento das suas conceções sobre esta área. No entanto, pode também ter contribuído para esta situação, o facto dos dois primeiros desafios estarem relacionados com números, o que, olhando retrospectivamente e de uma forma superficial sobre as tarefas, parece não fazer muito sentido, já que um dos objetivos da intervenção é mudar as conceções redutoras que os alunos apresentavam em relação à Matemática. Isto aconteceu por se proporem desafios de fim de semana que estivessem relacionados com as aprendizagens que ocorriam dentro da sala de aula, numa articulação e parceria produtiva para todos os intervenientes.

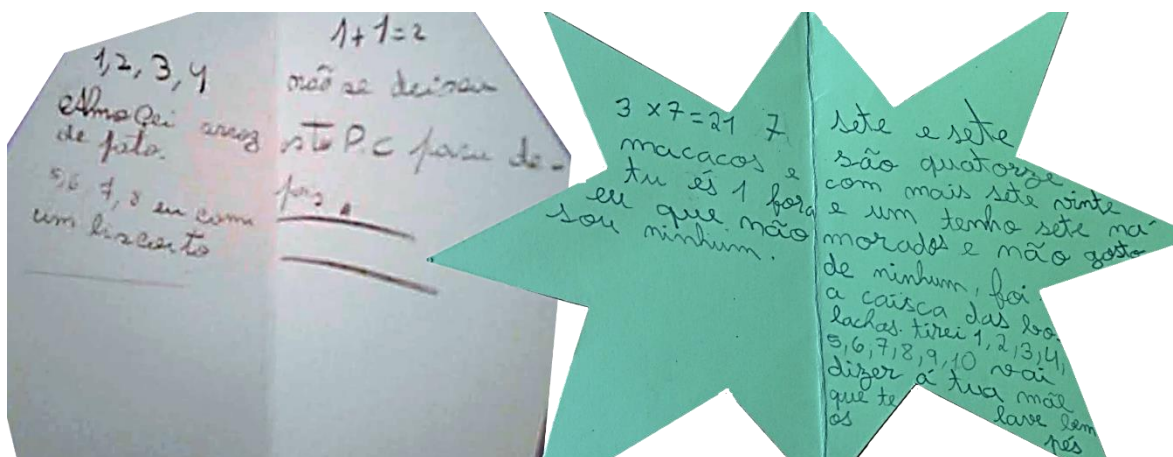


Figura 54. Exemplos de lengalengas apresentadas como resposta ao Desafio 4.

Também pode justificar esta evidência o facto da cultura popular portuguesa transportar ao longo de gerações cantilenas cujo elemento matemático mais utilizado é o número, como se verifica nas lengalengas apresentadas por algumas famílias (Figura 54).

Para além disso, a resposta da família Q (Figura 55) mostra a diversidade de conteúdos até aí trabalhados, nos desafios e em sala de aula, e a articulação com que foram apresentados. Através desta resposta, verifica-se que, apesar dos desafios terem tocado diretamente até aqui em apenas em dois temas distintos da matemática – números e geometria – a articulação explorada em volta deles, quer pelos resolvedores, quer nas partilhas em sala de aula, proporcionaram ao grupo experiências diversificadas e o desenvolvimento de olhar mais articulado sobre os temas da matemática e da matemática no contexto real. Isto notou-se até aqui, principalmente nas famílias mais envolvidas na dinâmica, como é o caso da equipa Q.

*Como qualquer história a nossa também começa por era uma vez.*

*Era uma vez, um conjunto de números que estavam sempre desavindo, para saber qual deles era o mais importante. O 9, por ser o maior, achava que era ele. O 8, por ser todo redondinho, dizia o mesmo. O 7, por ser simples de desenhar, pensava que nem devia olhar para os outros. O 6, esse, só por rimar com reis, julgava ser como tal. O 5, oh esse... Esse para ele era o mais completo, por ser composto por ângulos e metade de um círculo. O 4, por sua vez, por ser composto por muitos ângulos tinha a mania de se achar superior. O 3, por estar na origem do 6 e do 9, dizia ser o fundamento de todos. O 2, só por na multiplicação apresentar sempre como resultado números pares, dizia ser o pai de todos. O 1, por ser esguio e caber em todo lado, afirmava com toda a convicção ser ele. Resta-nos o 0, esse pobre coitado, ninguém lhe ligava pois diziam que não tinha valor.*

*A discussão arrastou-se durante muito tempo até que um se lembrou e disse:*

*- Todos nós somos importantes, sobretudo se nos juntarmos, podemos dar origem a muitos outros números. Até o 0 ganha valor!*

*E assim o fizeram e até hoje continuam a fazê-lo, à procura do maior número possível, mas ainda não o conseguiram encontrar.*

*Vitória!! Vitória!! Acabou-se a história*

Figura 55. Criação da equipa Q como resposta ao Desafio 4.

A seleção de conteúdos apresentados nas histórias pode também estar relacionada com os temas/elementos matemáticos com os quais os resolvedores se sentem mais à vontade. Considera-se que a sua relação com a Matemática é também visível nas suas produções, verificando-se em alguns casos referências muito superficiais à Matemática (Figura 56) e noutros (Figura 55) um desenvolvimento mais profundo e articulado dos temas tratados.

Os elementos da equipa Q, inspirados na ideia central do Desafio 1 – o valor dos números – descreveram os números (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 9) através de um olhar matemático, usando aspetos da geometria, da especificidade de cada número e da sua relação com os outros. Envolveram praticamente todos os conteúdos da matemática trabalhados desde o início desta intervenção.

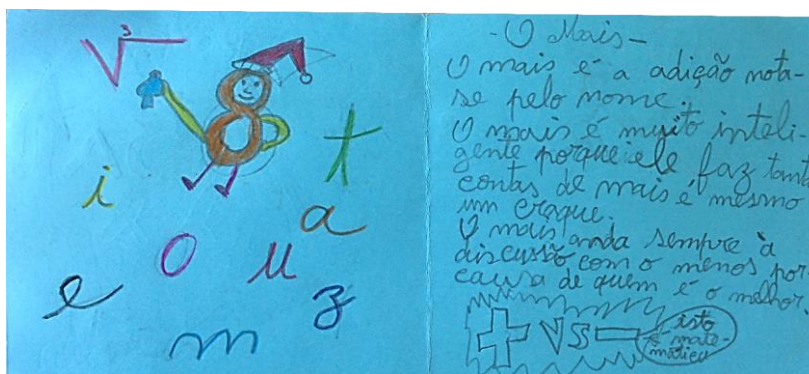


Figura 56. Criação da equipa S como resposta ao Desafio 4.

As diferentes respostas apresentaram-se como uma ferramenta de trabalho muito rica, a partir da qual poderiam ser explorados diversos temas e competências matemáticas.

Devido à limitação de tempo para a sua exploração, visto que a receção de respostas aconteceu numa das semanas em que a investigadora não atuava como PE, a exploração de cada trabalho foi um pouco limitada, para se poderem conhecer todas as histórias. Os alunos foram convidados a resolver em família algumas das propostas apresentadas pelos colegas, já que todas as histórias estavam acessíveis no blogue. Apesar disto, foi possível ainda orientar o grupo em reflexões sobre as propostas dos colegas, como mostram os exemplos apresentados em seguida.

Através das capas dos diferentes livros criados, retomou-se o tema em exploração no desafio anterior:

Aluna CP – A figura que estava aqui na minha, não sei o que era porque já não decorei... Mas quando abri ela fez um (V) e eu pensava que ia ser uma palavra.

Investigadora – Que figura é esta? (Figura 57 (esquerda))

Grupo – É um polígono, um trapézio.

Investigadora – E se abrímos o livro? (Figura 57 (direita))

Aluna CP – É um duplo trapézio... (rindo) É um octógono.

Investigadora – Tem o dobro dos lados?

Aluno A – Tem 6 lados, é um hexágono.

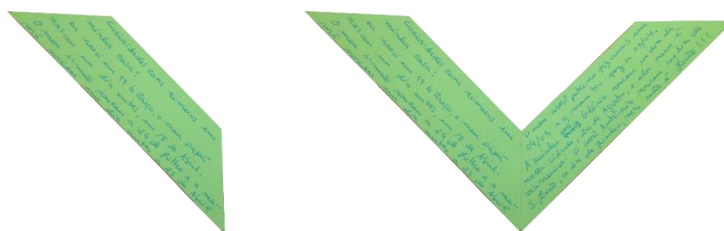


Figura 57. Capa do livro da equipa CP – fechada (à esquerda), aberta (à direita).

O mesmo aconteceu relativamente à exploração da capa da família P:

Investigadora – Quantos lados tem? (referindo-se à capa da Figura 58)

Grupo – 9.

Aluna P – Se abrímos, 18.

Investigadora – Vamos contá-los.



(em grande grupo, contam apenas 16)

Aluna P – porque esta parte depois vai no meio, não é um lado da figura grande (aberta).

Investigadora – Será que esta figura tem algum eixo de simetria?

Aluna Q – Sim. Porque dobra e é igual. (verificando se todos os pontos de um lado batem nos pontos do outro lado)

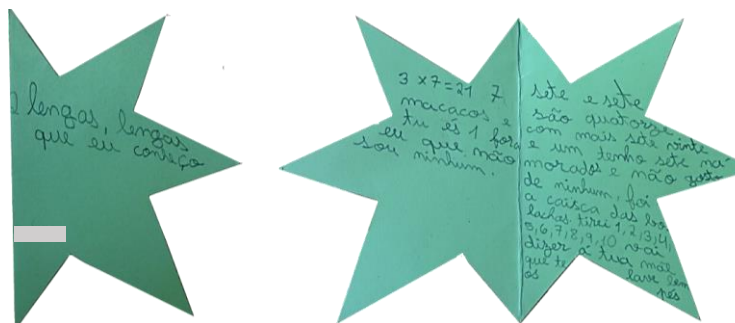


Figura 58. Capa do livro da equipa P – fechada (à esquerda), aberta (à direita).

Aproveitando os contextos oferecidos por algumas histórias, a investigadora promoveu a sua extensão questionando os alunos – como é exemplo a situação descrita em seguida.

Após a aluna G ter lido a sua história:

*Era uma vez o número 9 que andava sempre sozinho até que um dia telefonou ao 43 e disse-lhe:*

*- Número 43 queres passear comigo?*

*E o número 43 respondeu-lhe:*

*- Não, porque já estou acompanhado com o número 3.*

*E então o número 9 pôs-se a pensar num número que não estivesse acompanhado e lembrou-se que os números: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 não estavam acompanhados. E então ele ligou para o 1 e disse se queria sair com ele e o 1 respondeu que sim e eles foram passear.*

Investigadora – Que número formaram?

Aluno R – 91.

Alunas CP – Ou o 19.

(Respostas que a aluna G acompanhou confirmando, percebendo que a história que apresentou timidamente poderia transformar-se numa tarefa matemática, expressando alegria face ao seu trabalho).

Outros alunos resolveram o Desafio 4 formulando problemas. Nestes casos, recorreram de forma mais ou menos explícita a uma história que servisse de contexto ao problema. Estas propostas eram muito interessantes para serem exploradas por todo o grupo.

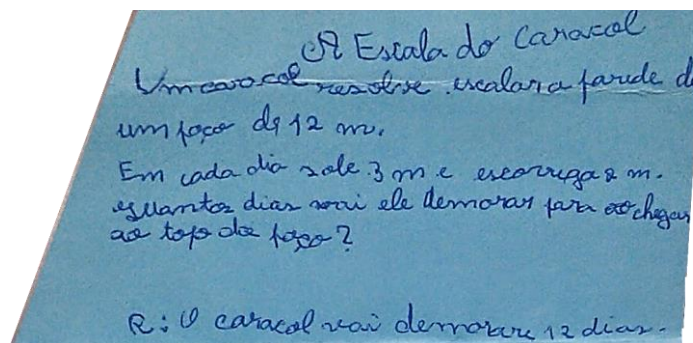


Figura 59. Resposta da equipa MP ao Desafio 4.

A equipa MP (Figura 59) apenas apresentou o enunciado do problema, tal como o encontrou, não se considerando por isso que tenham desenvolvido o trabalho de formulação de problemas – mãe e filho viram no enunciado uma pequena história com matemática e apresentaram uma resposta (errada) sem qualquer explicação associada. Como não houve tempo para explorar esta proposta em sala de aula, a investigadora pediu ao aluno para explicar por escrito o seu raciocínio. Analisando em conjunto com a investigadora a subida do caracol, o aluno percebeu que o caracol apenas demorou 10 dias.

O mesmo aconteceu no livro de adivinhas construído pela equipa M (Figura 60) – mãe e filho reuniram um conjunto de adivinhas num livro. Estas podem ser consideradas problemas do tipo quebra-cabeças, já que a sua resposta depende, em alguns casos, de truques de leitura do problema/adivinha.

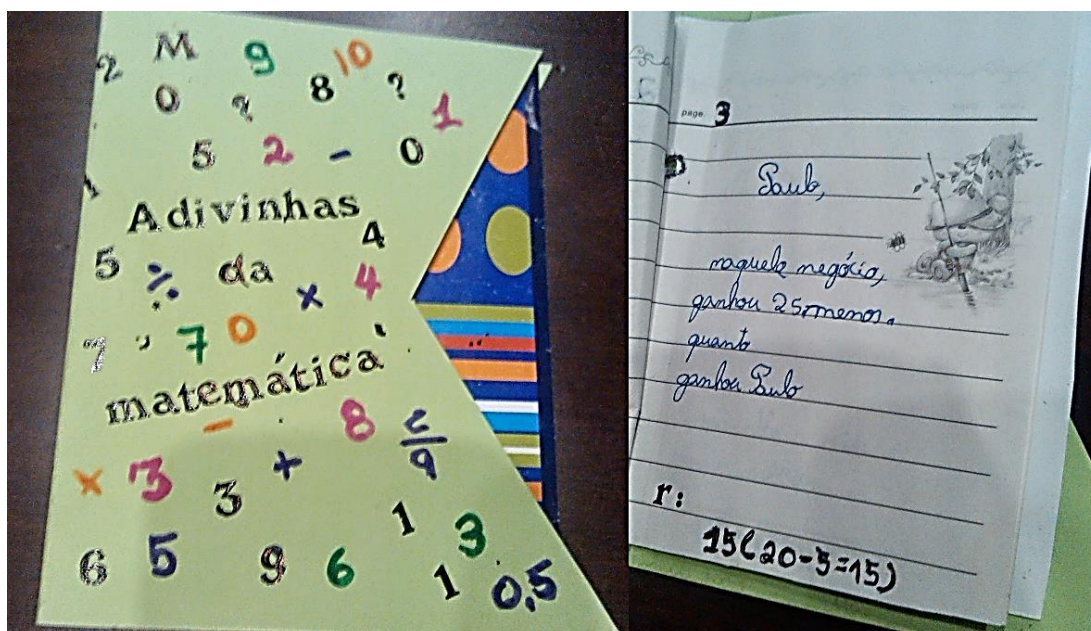


Figura 60. Livro *Adivinhas da matemática* construído pela família M – exemplo de adivinha (à direita).

Já as equipas TCL e MM desenvolveram um trabalho ao nível da formulação de problemas usando uma história como veículo do problema matemático. No primeiro caso, tal como pode ser observado acima na Figura 50, os resolvidores serviram-se da sua família como contexto da história, criando de raiz o enunciado de um problema que envolve o uso de uma estratégia de resolução que não é à partida conhecida. Este trabalho reflete bastante envolvimento desta equipa, pois formular um problema implica entender a sua estrutura e processo de resolução. Esta é uma atividade com grande potencial para o desenvolvimento da expressão das suas ideias e do pensamento crítico (Vale & Pimentel, 2012).

**O caracol Relâmpago**

Era uma vez o caracol Relâmpago que um dia estava a passear com a sua namorada, a D. Caracólia e não estava atento ao chão. Algum tempo depois, a D. Caracólia ouve um grito:

- Alguém me ajude, alguém!

D. Caracólia, surpreendida olha para o lado:

- Não, não pode ser! Não pode ser o Relâmpago! - Mas era, de facto, o Relâmpago. Ele estava no fim do poço mais fundo da aldeia onde eles viviam. O poço tinha 20 metros. A D. Caracólia ouve de novo um grito:

- Caracólia, Caracólia, vai buscar uma corda para eu subir!

- Está bem amor, eu vou buscar uma corda com 20 metros de baba de lesma, a corda mais forte da aldeia.

Entretanto, como a D. Caracólia estava a demorar muito, o caracol Relâmpago decidiu começar a tentar subir o poço. De dia subia 3 metros e durante a noite adormecia e escorregava 2 metros.

**Agora vou perguntar-vos:**

**Quantos dias demorou o caracol Relâmpago a sair do poço?**

**Na escola iremos descobrir a resposta!**

Figura 61. Resolução da equipa MM do Desafio 4.

A equipa MM (Figura 61) baseou-se num problema conhecido para criar uma história com matemática, – certamente no mesmo problema apresentado pelo aluno MC, pois são visíveis as semelhanças da estrutura e dados dos enunciados. Considera-se que este trabalho não envolveu a criação de um problema de raiz, no entanto, também não se limitou a dar um contexto ao problema. Esta equipa fez uma extensão do problema existente que altera a sua formulação e resolução, sendo por isso este trabalho considerado muito criativo.

As evidências apresentadas até aqui mostram claramente que há famílias que desenvolveram já uma grande implicação com a dinâmica dos desafios, a par da regularidade na sua participação e dos sinais de crescente envolvimento e satisfação que vão demonstrando em relação às tarefas. Para além disso, este desafio também conseguiu motivar uma aluna que nunca tinha participado a fazê-lo. No entanto, os resultados de satisfação dos resolvidores (Tabela 14) mostram que as opiniões do grupo não se centraram tanto nos dois descritores mais positivos, como tinha vindo a acontecer até aqui. Três alunos (B, MP e S) manifestaram-se apenas *satisfeitos*, tendo o último justificado a escolha por não gostar muito de histórias. Estes resolvidores evidenciaram também nas suas resoluções o decréscimo da sua satisfação, apresentando propostas pouco elaboradas que evidenciavam uma baixa implicação com a tarefa (Figura 62). Um deles –

aluno S – é um aluno que até aqui se salientava exatamente pelo cuidado e originalidade postos na apresentação das suas respostas.

Tabela 14

Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 4.

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	8
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	0
Satisfeito	3
Muito satisfeito	2
Bastante satisfeito	12

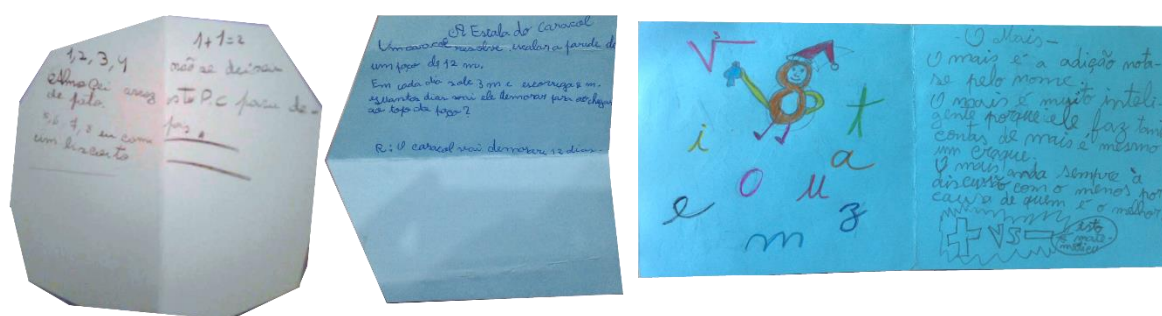


Figura 62. Apresentações dos alunos B, MP e S (respetivamente).

Antes da avaliação das respostas tendo em conta a sua criatividade é importante referir que, devido à natureza da tarefa, os resolvedores necessitavam de mais tempo para o seu desenvolvimento, principalmente na construção de histórias. Sendo assim, não era espectável, à partida, a receção de um grande número de respostas, o que se veio a verificar nos resultados. Foram obtidas 27 respostas (Tabela 15) o que mostra que a fluência do grupo diminuiu relativamente aos desafios anteriores. No entanto, este dado tem de ser avaliado com a consciência de que esta tarefa implicava um envolvimento mais profundo dos alunos.

Já a flexibilidade diz aqui respeito à diversidade de conteúdos da matemática trabalhados pelos resolvedores, percebendo-se, tal como já foi refletido acima, um foco muito grande sobre os números. Os diferentes resolvedores apresentaram no total 4 temas/conteúdos diferentes (Tabela 15 e Anexo – Tabela 49). Os conteúdos associados à geometria foram os menos tocados, sendo únicas no todo das respostas as referências aos ângulos e às figuras geométricas, apresentadas pelas equipas Q e AA respetivamente (Anexo – Tabela 49).

É importante salientar algumas participações específicas de forma a evidenciar outros aspetos criativos por elas demonstrados. Um exemplo é o da história da família Q (Figura 55) que,

para além de se ter mostrado como a equipa mais flexível também articulou os diferentes temas da matemática de uma forma natural e original.

Na história da família TCL destaca-se a profundidade dos conhecimentos implicados na construção do problema – evidenciada também pela flexibilidade de representações numéricas utilizadas (e.g.  $\frac{1}{4}$ ). Neste grupo verificava-se, de forma geral, alguma dificuldade na compreensão de representações fracionárias e um afastamento natural deste tipo de representações por parte da maioria dos alunos.

Pelos motivos que foram evidenciados acima, a par da sua estrutura e linguagem claras, a extensão da produção realizada pela equipa MM também foi considerada uma resposta criativa (Figura 61).

Todas estas participações se destacam positivamente também pela qualidade e clareza de expressão dos resolvidores e organização das respostas.

Ao nível da apresentação, destacam-se as propostas das equipas AA e M. A equipa AA mostrou investir tempo quer na forma quer no conteúdo da sua história, sendo o último também original. A família M apesar de apresentar adivinhas recolhidas de outras fontes, o que apenas implicou a pesquisa e seleção do conteúdo, investiu bastante tempo na forma do seu produto final, utilizando uma apresentação original, com recurso a diferentes técnicas na construção do seu livro.

Na Tabela 15 apenas estão identificadas duas respostas originais por se avaliar aqui este critério apenas em relação aos temas/conteúdos matemáticos tratados.

Tabela 15

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes na análise dos conteúdos matemáticos tratados.*

Indicadores da criatividade	Número de temas/conteúdos
<b>CFLU</b> (fluência)	27
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	4
<b>CO</b> (originalidade)	2

### **Síntese**

A participação das famílias diminuiu relativamente ao desafio anterior e três casos manifestaram-se apenas satisfeitos com este desafio, mostrando também uma quebra na sua implicação pela apresentação menos cuidada das respostas. No entanto, a maioria dos participantes mostrou-se muito ou bastante satisfeita em relação à proposta. Esta tarefa implicava um nível de empenho maior, pois a escrita é um processo mais demorado do que a exploração da matemática através do olhar, como era pedido até aqui. Por necessitar de um maior envolvimento dos resolvidores, só algumas famílias, que já vinham evidenciado uma relação mais próxima com



A receção do desafio foi o ponto alto de motivação evidenciada pela investigadora. A primeira tarefa – *Encontra os padrões escondidos neste papel. Um deles precisa de ser completado. Usa apenas estas três peças.* – deixou os alunos intrigados, pois não viram à partida onde poderiam caber no papel as três peças indicadas.

Aluno CL – Ah?

Aluno A – O seu caderno tem este padrão...

Aluna P – Temos que abrir!

Investigadora – Talvez, mas como se abre? Não o podemos descolar.

Face ao objetivo principal deste desafio, interessava que todos os alunos realizassem as tarefas de completar o padrão, explorá-lo e recolher outros padrões, por isso, a investigadora optou por dar uma dica, para que todos encontrassem a face que teria de ser completada. No entanto, tentou manter o nível de motivação para a realização em família sugerindo aos alunos não ajudar os seus familiares aquando da exploração em casa. Assim, deu-lhes o papel de desafiadores da família, o que lhes agradou imenso. Riram-se imaginando a situação e algumas alunas comentavam:

O meu pai vai ficar... Ah? (aluna G reforçando a previsão do espanto com uma expressão facial boquiaberta)

O meu pai vai descolar tudo! (aluna G)

Ai eu não vou dizer, não não! (aluna B rindo)

Quando a investigadora lhes indicou qual a dobra que fazia abrir o papel mostrando a face que deveriam completar, os alunos bateram palmas e evidenciaram expressões de admiração e fascínio, como se de magia se tratasse.

Vamos fazer outra vez! (aluno A)

Como é que a professora conseguiu? (aluno M)

Quando tiveram acesso ao seu próprio papel do desafio todos o quiseram explorar. Brincaram uns com os outros imaginando a situação em casa, quando mostrassem aos pais qual o truque que escondiam:

Abracadabra. (aluna VS dobrando o papel e rindo-se com a companheira do lado)

Esta motivação e satisfação não foi evidente apenas no momento da entrega. Prova disto mesmo é a avaliação feita pelos alunos, relativa à satisfação com que vivenciaram o Desafio 5 (Tabela 16). Através destes dados, percebe-se que, apesar de se ter diminuído algum grau de desafio e curiosidade ao desvendar o truque de dobragem, a forma como isto aconteceu, dando aos alunos um papel de desafiadores da família, não trouxe desinteresse pela tarefa e sua exploração em família.

Tabela 16

*Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 5.*

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	5
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	0
Satisfeito	1
Muito satisfeito	1
Bastante satisfeito	18

A quase totalidade do grupo manifestou bastante satisfação para com esta proposta. Apenas uma aluna revelou somente satisfação, não tendo apresentado qualquer resposta ao desafio. Até aqui, esta aluna tinha participado apenas no desafio anterior e partilhava normalmente sinais de pouca comunicação com e entre os pais sobre os desafios, sempre que justificava a sua não participação. Aquando da exploração em sala de aula mostrou dificuldades em reconhecer alguns padrões, por isso, a PE explorou com ela em particular alguns modelos de repetição e também de crescimento, através dos quais a aluna percebeu o funcionamento das regularidades encontradas, manifestando aí muito entusiasmo por esta aquisição – a partir daí pedia regularmente para ir ao quadro resolver tarefas associadas aos padrões e, muitas vezes, partilhava com a PE padrões que concebia propositadamente no seu caderno, através da escrita, ou de decorações. Estas evidências demonstram que, apesar da avaliação que fez da proposta, a aluna desenvolveu uma aproximação positiva a esta temática, sendo este o objetivo fundamental.

Tabela 17

*Resumo da participação no Desafio 5.*

Número de desafios entregues	25
Famílias participantes	13
Número de respostas apresentadas	81
Número de respostas corretas	66
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	11
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	2
Formato de registos apresentados	fotografia, desenho, recorte e colagem

Participaram neste desafio 13 equipas (Tabela 17), sendo 12 compostas por alunos e seus familiares e uma delas formada pela aluna, a sua mãe e ainda pela PE (Anexo – Tabela 50). Apesar desta não pertencer ao modelo estipulado para esta dinâmica, esta equipa foi aqui considerada por se tratar de uma aluna que normalmente não estava envolvida nas aprendizagens do grande grupo por se encontrar a desenvolver um currículo específico individual. No entanto, esta aluna tinha levado até aqui todos os estímulos aos desafios e participado em todas as explorações em sala de aula, por se considerar que estas propostas eram adequadas também às suas capacidades. Tinha demonstrado sempre satisfação na receção dos desafios, valorizando-os como presentes. A sua



satisfação resultava também, possivelmente, do facto de, normalmente, não receber as mesmas tarefas que o grande grupo, nem em tarefas a desenvolver na escola, nem como TPC.

Apesar da sua aparente valorização dos estímulos, até aqui não tinha apresentado evidências de qualquer resolução, mas desta vez apresentou o padrão da folha completado corretamente.

<sup>17</sup> Fiz em casa, fiz com a minha mãe. Está certo? (aluna VS)

Ao sentir a sua participação valorizada e a partir da dinâmica de exploração, na qual foi também motivada a participar, a aluna mostrou-se entusiasmada em relação ao tema, pedindo à PE para completar alguns padrões no seu caderno, para que estes pudessem ser publicados no blogue, como o dos colegas. A partir daqui ficou muito motivada para a exploração de diferentes tipos de padrão (Figura 64). É importante referir ainda que, inicialmente, esta aluna mostrava receio pelo facto dos trabalhos serem publicados, pois não percebia o que isto implicava.

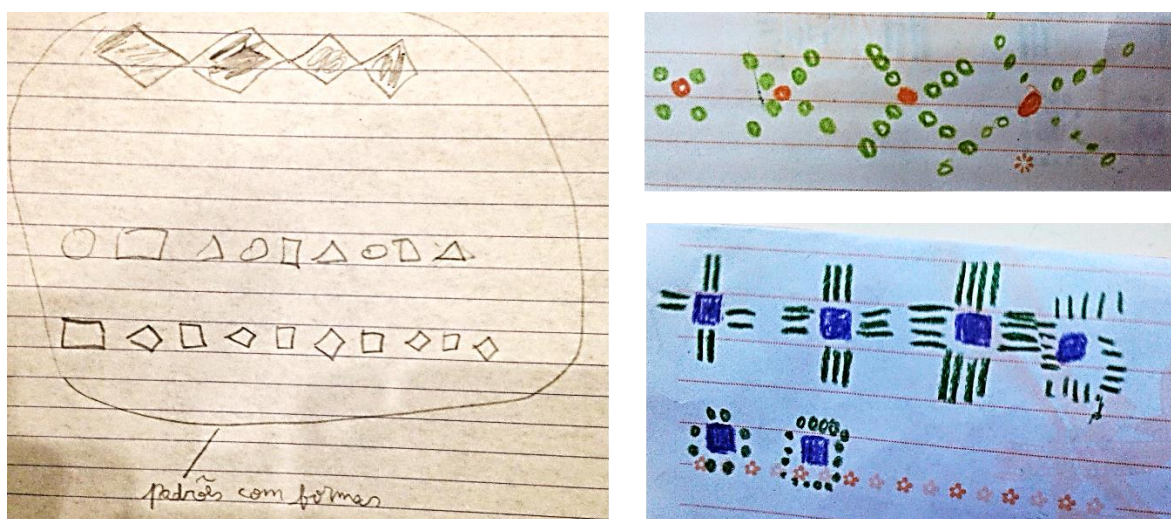


Figura 64. Trabalho de padrões desenvolvido pela aluna VS acompanhada da PE.

Apesar do número de participantes ter diminuído ligeiramente, as equipas que até aqui se tinham mostrado mais envolvidas participaram ativamente na conquista de respostas a este novo desafio. Também transparece no Anexo – Tabela 50, relativamente às análises anteriores, alguma estabilidade na composição das equipas respondentes, o que pode significar que a implicação demonstrada por alguns alunos se verificava também nos seus parceiros. Esta interpretação é fundamentada ainda nas evidências da comunicação estabelecida entre estes familiares e a investigadora, apresentadas em seguida nas Figuras 65, 66 e 67.

<sup>17</sup> Esta aluna pertence à etnia cigana e os pais não demonstravam acompanhar o seu percurso de aprendizagem.

bom dia 5º desafio concluido Caixa de entrada x

[Redacted]@gmail.com>  
para mim ▾  
bom dia, mais um desafio terminado, criamos alguns padrões com  
números ângulos letras e com os nossos nomes, bom fim de semana, com grandes desafios

segundo ficheiro Caixa de entrada x

[Redacted]@gmail.com>  
para mim ▾  
como sempre não deu para enviar tudo num só ficheiro

Figura 65. Comunicação estabelecida entre a equipa Q e a investigadora na entrega de respostas ao Desafio 5.

5 desafio Caixa de entrada x

[Redacted]  
para mim ▾  
Aqui esta mais uma resolução :-)  
Obrigada

Figura 66. Comunicação estabelecida entre a equipa B e a investigadora na entrega de respostas ao Desafio 5.

5ºDesafio Caixa de entrada x

[Redacted]  
para mim ▾  
Olá,enviamos as fotos do 5º desafio, desta vez tocou ao Doraemon ajudar mas não estava muito empenhado só encontrou 2 padrões...

4 Anexos

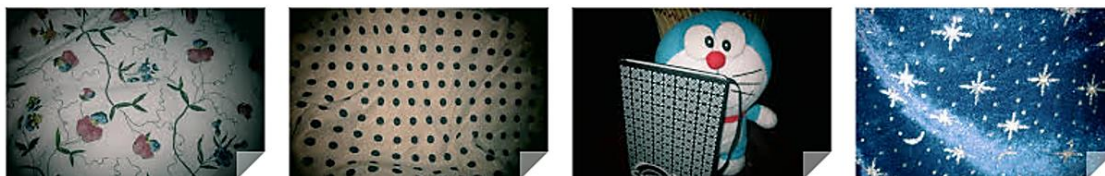


Figura 67. Comunicação estabelecida entre a equipa S e a investigadora na entrega de respostas ao Desafio 5.

Neste desafio algumas famílias participantes não apresentaram evidências de resposta às duas tarefas propostas: completar o padrão da folha e encontrar outros padrões à sua volta. Apenas sete equipas exibiram a primeira resposta, e duas delas estavam erradas, tendo nos dois casos realizado o mesmo erro – apresentado na Figura 68.



Figura 68. Exemplo de resolução que apresentou o padrão completado de forma incorreta.

Na exploração feita em sala de aula, percebeu-se que a maioria dos alunos tinha explorado e compreendido o padrão, encontrando facilmente o modelo de repetição. Quando questionados sobre a forma como o tinham completado gritaram em grupo:

Tínhamos que partir a peça! (grupo)

Isto foi exemplificado para que os dois alunos nos quais se tinha detetado o erro percebessem como poderiam ter completado corretamente o padrão.

Não sabia que se podia cortar... (aluno BS)

(Por isso mesmo sobrepueram parte de uma das peças, ao invés de a colocar no local em falta.)

A investigadora explicou-lhes que, o enunciado apenas dizia para completar o padrão usando apenas aquelas três peças, por isso, nada indicava que não poderiam dividi-las/cortá-las. Apesar disso, as suas restantes contribuições foram consideradas corretas sempre que de um padrão se tratasse (Anexo – Tabela 50).

Para além da exploração retratada acima, a folha do desafio serviu ainda para se analisar uma particularidade daquela imagem quando completada corretamente – a reflexão obtida a partir de um eixo que dividia a meio (na vertical) as peças que apresentavam uma só cor (Figura 69). Isto não se verificava nas duas respostas erradas, como é visível na Figura 68 (ao centro).



Figura 69. Ilustração da exploração feita em aula sobre a reflexão encontrada na imagem.

Através das respostas dos alunos, percebeu-se a concepção restrita que alguns alunos e familiares tinham sobre o que é um padrão: associavam este conceito a qualquer mancha que se espalhasse por um tecido ou malha, mesmo que esta não apresentasse qualquer repetição. Isto pode ter acontecido porque, vulgarmente se utiliza este conceito quando nos referimos ao padrão da roupa, quando na realidade queremos referir-nos ao estampado ou bordado que a peça apresenta na sua superfície, podendo esta gravação ser, ou não, um padrão. Neste sentido, a maioria de contextos onde os resolvedores encontraram respostas (certas ou erradas) foi em suportes têxteis (e. g. roupa, carpetes, almofadas, toalhas, entre outros). A maioria das respostas erradas surgiu certamente baseada nesta ideia, como se torna visível pela quantidade de exemplos detetados (Figura 70).

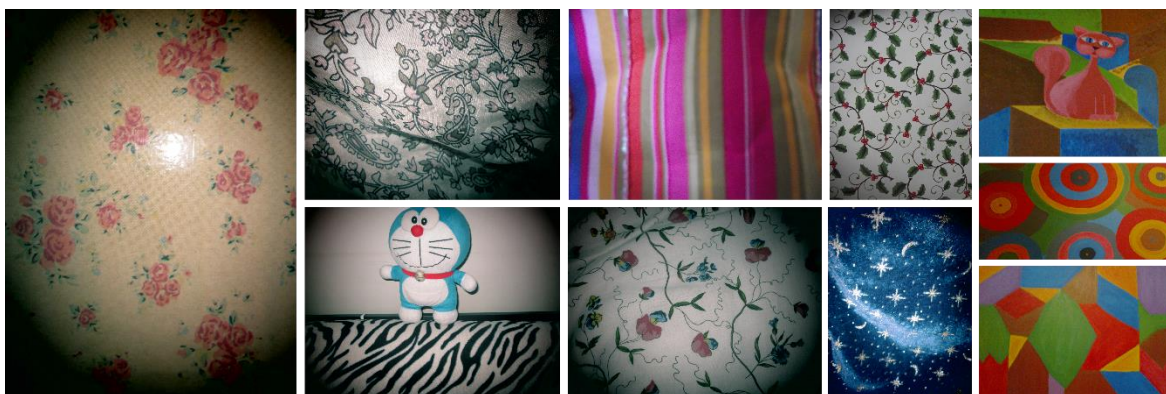


Figura 70. Exemplo de respostas nas quais se identificou uma concepção restrita sobre o conceito – padrão.

Muitas das soluções dos alunos, quer as corretas, quer as erradas, serviram para a o desenvolvimento de uma reflexão produtiva em sala de aula. Face a uma figura apresentada a investigadora questionava os alunos:

Isto é um padrão? Porquê?

Qual é o módulo de repetição?

Quando percebiam que uma determinada resposta não representava um padrão (e. g. Figura 71) eram desafiados a partir daquela imagem a apresentar um padrão, percebendo que existiam diferentes possibilidades de o fazer.



Figura 71. Exemplos de imagens exploradas em sala de aula.

Todos os padrões encontrados nesta exploração pelos alunos foram sequências de repetição, provavelmente pelo facto de ter sido este o tipo de padrão apresentado na proposta e pelo facto dos alunos já desde o ano anterior não trabalharem este conteúdo, não se encontrando familiarizados com outros tipos de padrão.

Durante a semana, retomando algumas imagens recolhidas pelos alunos neste desafio, foram explorados de forma mais profunda algumas sequências encontradas, trabalhando-se possíveis generalizações. Também foram explorados padrões de crescimento.

Porque todos os alunos representaram graficamente as suas respostas a este desafio, centrando-se muito em regularidades visuais, de cores ou símbolos, a PE também chamou a sua atenção para a exploração de outras situações em que se podem observar regularidades – ações/comportamentos, músicas. O grupo avançou de imediato com uma série de sugestões:

Aluno A – O movimento do relógio.

Aluna CP – As horas a que saímos para o almoço.

Aluno R – Os dias em que temos trabalhos de casa (segunda, quarta, sexta) e o desafio é sempre à sexta.

No Anexo – Tabela 50 é retratada a diversidade de contextos onde os resolvedores encontraram padrões, completando um total de 16 diferentes. No entanto, importa aqui também avaliar o tipo de sequências encontradas/representadas pelos alunos, pois esta característica mostra a profundidade do seu conhecimento sobre o conteúdo. Por exemplo, há equipas que apresentaram maioritariamente repetições numa só direção e do tipo (AA ou AB) – Figuras 72 e 73.

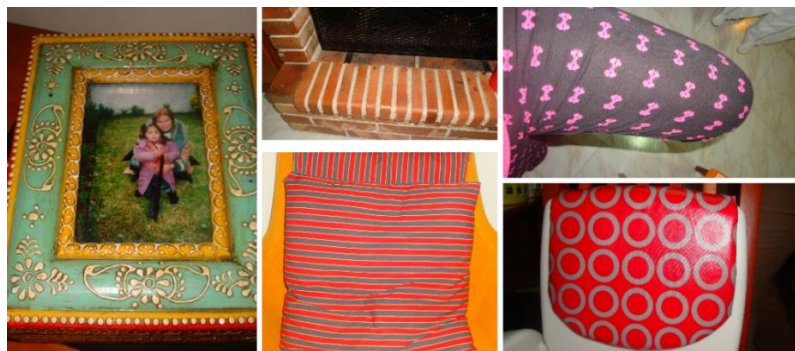


Figura 72. Respostas corretas apresentadas pela equipa L.

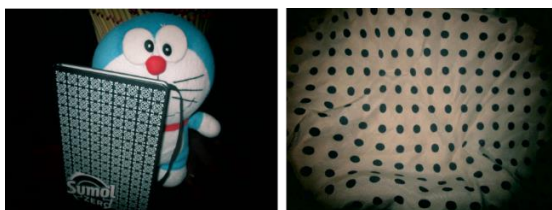


Figura 73. Respostas corretas apresentadas pela equipa S.

Outras vezes, quando havia diferentes possibilidades de explorar a imagem e visualizar diferentes padrões (Figura 74) os alunos resolvidores não as detetaram sozinhos, sendo auxiliados nas reflexões em grande grupo.



Figura 74. Resposta da equipa M ao Desafio 5.

Repetem-se por linha, há padrões em cada linha. De triângulos – verde e branco, verde branco. Depois uma figura pintado, outra com uma pinta. (aluno M)

Mas também se repete bolinhas, uma linha branca, triângulos, uma linha branca, bolinhas, losangos, bolinhas, branca, triângulos, branca, bolinhas... (aluna QC)

A partir destas evidências considera-se que a maioria dos alunos realizou uma exploração superficial das imagens encontradas. Também algumas criações em desenho vieram confirmar a forma redutora como muitos resolvidores percebiam os padrões, limitando-se a reproduzir sequências simples e numa só direção (Figura 75).



Figura 75. Exemplos de criações de padrões simples.

Relativamente às representações criadas, detetou-se uma regularidade na maioria delas (nas mais simples, mas também nas mais complexas) – a necessidade dos resolvidores em representar todos os ciclos de repetição completos, como mostram as evidências da Figura 76.



Figura 76. Diferentes modelos de repetição apresentados pelos resolvidores.

Noutros exemplos, produzidos pela equipa P, verificou-se uma capacidade de visualização mais flexível (Figura 77) – demonstrando as diferentes possibilidades de repetição na vertical e horizontal e uso de modelos de repetição mais complexos (Figura 77 – em baixo).

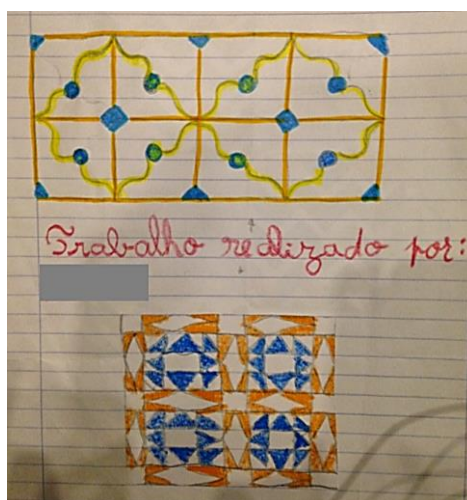


Figura 77. Resposta apresentada pela equipa P ao Desafio 5.

Retomando a análise feita anteriormente, reconhece-se uma exploração muito superficial sobre o tema e com muitas evidências de erro na perceção de padrões, o que demonstra que o grupo, no geral, não está familiarizado com o trabalho de visualização e criação de padrões, sendo o tipo de padrões em questão (repetição) aquele em que é normalmente mais fácil perceberem-se as regularidades apresentadas.

No que respeita à criatividade das respostas, considera-se que a análise feita de uma forma geral sobre os dados obtidos (Tabela 18) não descreve o panorama do grupo de participantes, visto que, a maioria das equipas se mostrou pouco flexível e muito pouco original na apresentação dos

modelos de repetição (Anexo – Tabela 50). Os dados representados na Tabela 18 estão influenciados pela participação mais fluente, flexível e original da equipa MM – a que mais se destacou ao nível dos três critérios. Analisando a Tabela 50 do Anexo 13 a par da tabela seguinte percebe-se que a última apresenta valores muito acima da média daqueles que descrevem a participação da maioria das equipas. Face a isto, é importante olhar para a Tabela 50 do Anexo 13 se se pretende analisar em pormenor estas características.

Para além da equipa em destaque (MM), outras famílias também mostraram respostas algo fluentes, apresentando diferentes modelos de repetição, maioritariamente composições dos tipos: AA, AB, ABC, ABCD e ABCD – o tipo de sequências que mais se detetou no todo de respostas, não sendo por isso as suas respostas originais.

Tabela 18

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.*

Indicadores da criatividade		Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)		66
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	modelo de repetição	17
	contextos	16
<b>CO</b> (originalidade)	modelo de repetição	14
	contextos	8

Nesta avaliação, seguindo a linha das anteriores, também foi analisada a flexibilidade e originalidade dos contextos onde as famílias detetaram padrões. Devido à incidência de respostas unicamente nos padrões visuais, esta descrição e análise cingiu-se à diversidade e originalidade de contextos físicos. As respostas foram maioritariamente encontradas em suportes têxteis e/ou produzidas através de desenho. Os restantes contextos são, na sua maioria, objetos que se podem encontrar dentro de casa, o que mostra uma exploração menos intensa relativamente a outros desafios nos quais algumas famílias encontraram respostas em qualquer lado, nas suas dinâmicas normais de fim de semana (e. g. rua, casa de familiares), mostrando uma vivência mais intensa do desafio.

Por outro lado, isto poderá ser explicado também pelo facto deste ter sido um fim de semana mais centrado no estudo e revisão de conteúdos como preparação para os testes, o que pode ter limitado quer a exploração do desafio, quer as vivências normais do fim de semana.

O contacto com estas evidências foi de especial interesse para a investigadora que era ao mesmo tempo PE do grupo, possibilitando-lhe reconhecer este conteúdo como uma área frágil, na qual deveria trabalhar e proporcionar experiências ao grupo.



## **Síntese**

Pode dizer-se que apesar da participação das famílias ter diminuído relativamente ao desafio anterior, a maioria dos alunos indicou sentir-se bastante satisfeito em relação a este desafio. As equipas que até aqui se tinham mostrado mais implicadas apresentaram o maior número de resultados, ou resultados mais originais. No entanto, este tema/exploração da matemática mostrou-se uma área frágil do grupo. Esta evidência vai ao encontro de uma constatação feita pela investigadora aquando da análise do tipo das tarefas realizadas pelo grupo no seu manual escolar – esta ferramenta na qual a PTT baseava o trabalho feito em sala de aula, não apresentava propostas que incitassem a visualização e exploração de padrões. Isto acontece certamente porque o Programa de Matemática atual e metas curriculares não privilegiam este tipo de trabalho ao nível do 4º CEB (Ministério da Educação e Ciência, 2013). Desta forma, descartam esta oportunidade de trabalhar diferentes temas da matemática de forma significativa e possibilitando o desenvolvimento do raciocínio, exploração de conexões, conjeturas, previsões e generalizações, tal como o desenvolvimento de uma postura de exploração e investigação e de capacidades de comunicação e argumentação matemática – capacidades que podem ser promovidas através da exploração de padrões (Vale, et al., 2011).

Nestas condições, a maioria dos participantes mostrou-se pouco flexível e original na apresentação de padrões e também ao nível dos contextos em que os encontraram. Para além disso, a exploração realizada sobre os padrões encontrados foi muito superficial.

### **Desafio 6 – Quantos queres?**



A proposta de construção de um “quantos queres?” (☒) foi agarrada pela turma com todo o entusiasmo. Alguns conheciam o jogo, outros não, mas quando lhes foi explicado que daquela dobragem resultaria um jogo, a satisfação instalou-se naquela sala.

Investigadora – Devem seguir as instruções/dicas que estão na folha, completá-la durante a construção e todos vão conseguir contruir o seu “quantos queres?”

Depois de pronto estar, em família debes jogar.

Grupo – lupi!

Aluna G – Uhh... que giro!

Aluna Q – Hoje à noite já vou dizer ao meu pai.

Alguns alunos, envolvidos pelo entusiasmo, brincavam uns com os outros, imaginando questões:

Aluna CP – Será que haverá 10º desafio em família? Ou o 11º desafio em família?

Aluno R – Tem de haver até ao 20.

Enquanto isso, outros perguntavam que tipo de questões poderiam fazer no seu “quantos queres?”, ou avançavam alguns símbolos matemáticos que poderiam colocar:

Podemos meter contas nas perguntas? (aluno S)

Igual, símbolos romanos. (aluna Q)

Retas perpendiculares. (aluna G)

Ângulos, frações. (aluno R)

O meu vai ser sobre retas! (aluna P)

Porcentagem. (Aluno MV)

Números. (aluna P)

Menos, mais, vezes, dividir. (aluna CP)

Nestas partilhas os alunos não se cingiram apenas a símbolos relacionados com o cálculo e os números. Outros elementos que foram até aí trabalhados, nos desafios e em sala de aula, surgiram também.

O Desafio 6 conseguiu o maior número de equipas participantes até agora – 21 (Tabela 19) – que revelaram maioritariamente bastante satisfação (Tabela 20).

Tabela 19

*Resumo da participação no Desafio 6.*

Número de desafios entregues	25
Famílias participantes	21
Número de respostas apresentadas	144
Número de respostas	
corretas	105
formulação incompleta	29
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	5
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	21
Formato de registos apresentados	vídeo da construção, fotografia e formato físico

Tabela 20

*Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 6.*

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	3
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	0
Satisfeito	1
Muito satisfeito	0
Bastante satisfeito	21

Estes dados relativos à satisfação dos participantes são corroborados por outras evidências, como o empenho dos participantes nas produções propriamente ditas, pelos comentários dos alunos (Figuras 78 e 79) e também pela forma divertida como apresentaram o seu jogo, em utilização (Figuras 79 e 80).

Este foi o melhor de todos porque fiz com o meu irmão também! (aluna Q)  
 Foi muito giro! A minha mãe conhecia este jogo de quando era pequena. (aluno M)  
 Eu joguei e fiz com a minha irmã este. Ela também conhecia. (aluno R)  
 O meu irmão consegue fazer um mesmo pequenininho. (aluno CL)

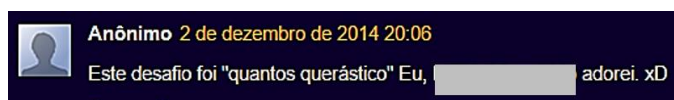


Figura 78. Comentário do aluno MM ao Desafio 6.

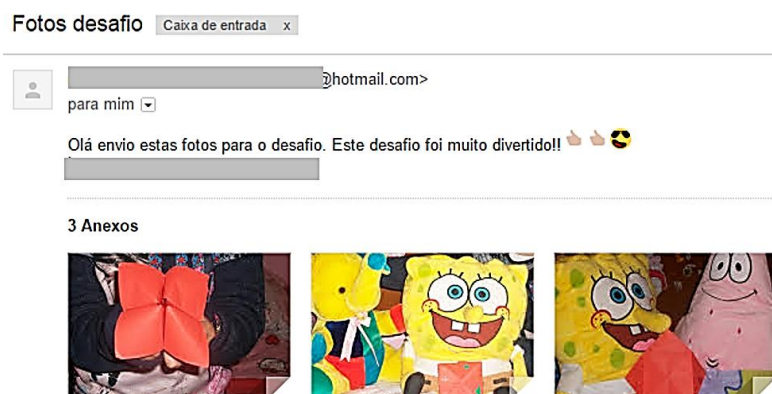


Figura 79. Resposta enviada pela equipa AA ao Desafio 6.

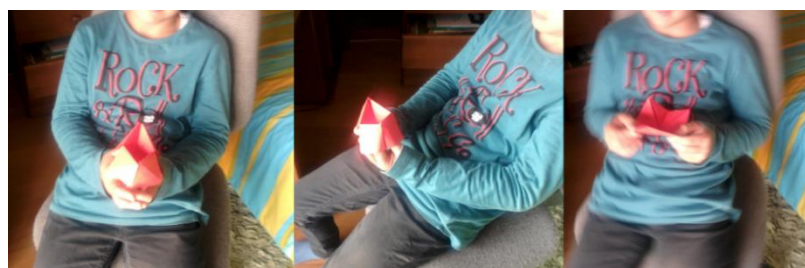


Figura 80. Imagens do “quantos queres?”, em utilização, enviadas pela equipa R.


No entanto, como é visível na Tabela 51 do Anexo 13, estas participações não foram todas realizações de equipas compostas por alunos e familiares. Os alunos MV e A construíram o seu  $\square$  rapidamente na escola, nos momentos iniciais da manhã de segunda-feira, enquanto alguns colegas ainda entravam na sala. Imbuídos pela dinâmica de jogo que os colegas iam partilhando sobre o desafio estes alunos não quiseram ficar de fora, construindo à pressa o seu  $\square$  matemático.

Estes alunos não tinham apresentado até aqui qualquer evidência de resposta aos desafios, no entanto sempre foram participativos nas explorações e demonstraram grande motivação na apresentação das tarefas, à sexta-feira. Para além disso, os dois diziam gostar de matemática.

Tal como foi já analisado em desafios anteriores, as vivências em família destes alunos não se tocam praticamente com as da escola – os seus familiares não acompanham os seus trabalhos de casa, por exemplo. Um destes casos (aluno MV) trata-se de um aluno que normalmente

aproveitava os intervalos para adiantar os trabalhos de casa, pois para além de ter essas tarefas tinha ainda que resolver trabalhos enviados pela explicadora, a qual certamente era a responsável, fora da escola, pelo percurso académico do aluno. O aluno A, aquando dos inquéritos iniciais, mostrou ser um aluno muito independente, dizendo que fazia os trabalhos de casa sozinho pois não gostava de ter ajuda. Em partilha de informações com a PTT percebeu-se que a sua atitude era resultante do pouco tempo que os pais podiam passar com ele, devido aos seus horários de trabalho.

Também a participação da aluna VS foi especial, pois ela mostrou interesse em construir o seu jogo, para jogar com os colegas, apesar de não o ter realizado em casa. Para tal, pediu ajuda à PE para interpretar o enunciado de montagem e construir as questões do seu jogo. Mais uma vez a sua vontade em participar nas atividades do grande grupo foi valorizada e de forma particular, foram trabalhadas com ela as questões que envolviam a tarefa, de forma a tirar-se o maior proveito, daquele momento de motivação, para a sua aprendizagem.

De resto, as participações do grupo foram entregues maioritariamente na segunda-feira da sua exploração. Mesmo os alunos que enviaram durante o fim de semana evidências da sua resposta ao desafio trouxeram o seu  para a escola, na segunda-feira, para com ele jogarem à matemática. E assim foi. A exploração das produções aconteceu em forma de jogo. Cada participante pôde fazer uma questão a um colega e responder a uma questão de outro e nesta troca exploraram-se dúvidas e curiosidades sobre a matemática.

O texto instrucional que apoiava a montagem tinha alguns espaços em branco para serem completados pelos resolvedores. Pelo facto de não ter sido entregue por todos os participantes, esta parte da tarefa não foi aqui avaliada como resposta correta ou errada. No entanto, aquando da exploração em sala de aula, a investigadora começou por executar com os alunos a dobragem em grande grupo. Neste momento percebeu algumas dúvidas que também foram visíveis nas poucas respostas apresentadas (Figura 81).

Os alunos mostraram identificar as diagonais do quadrado, sem dificuldade, mas não conseguiam explicar por palavras suas o que é a diagonal de um polígono.

Aluna Q – É quando unimos dois pontos da figura.

Investigadora – Quaisquer dois pontos?

Aluna Q – Não, são dois pontos que estão à frente um do outro. (apontando para dois vértices não consecutivos)

Investigadora – Este e aquele vértice também estão à frente um do outro (referindo-se a dois vértices consecutivos).

Se os unirmos também vamos ter uma diagonal do quadrado?

Aluna Q – Não, isso é um lado do quadrado. As diagonais são só estas.

Investigadora (desenhou um pentágono com os vértices assinalados com A,B,C,D;E consecutivamente) – E neste polígono quais são as diagonais?  
 Aluna Q (marcou todas as diagonais do pentágono) – Temos que unir todos os vértices que não são seguidos, se não seriam lados do polígono.  
 Investigadora – Muito bem, unir todos os vértices não consecutivos.

Face à imagem das duas diagonais do quadrado o grande grupo completou o primeiro espaço com *perpendiculares entre si*. Mas face à expressão de dúvida de alguns alunos, evidenciadas também nas folhas de resposta (Figura 81), em grande grupo observaram que as dobras (diagonais do quadrado) se relacionavam de forma muito particular:

Cruzam-se, tocam-se a partir de  $\frac{1}{4}$  de volta entre elas, por isso são perpendiculares uma à outra. (investigadora)

Todos identificaram sem dúvidas a figura obtida – quadrado – mas quando respondiam à próxima falha do texto o grupo dividiu-se:

Iguais!

Equiláteros!

Isósceles!

(Enquanto outros simplesmente permaneceram em silêncio.)

Investigadora – Sim, podiam completar com iguais. Mas que tipo de triângulos são? Também poderia ser esta a resposta. Eu ouvi dois tipos.

Aluno R – Isósceles, porque só têm dois lados iguais. Equiláteros têm três.

Investigadora – Muito bem. Podemos usar o papel para comparar o tamanho dos lados, assim não restam dúvidas.

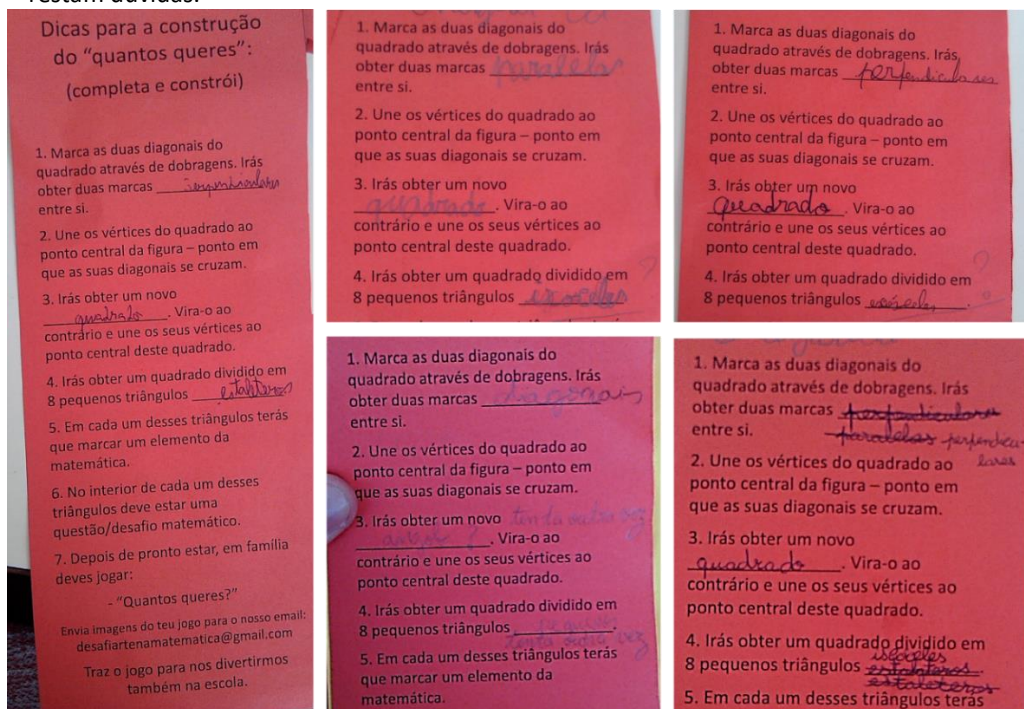


Figura 81. Evidências de resposta de alguns alunos na tarefa de completar o texto instrucional de montagem do "quantos queres?".

Aquando da exploração dos diferentes jogos, propriamente ditos, foi possível evidenciar características da dinâmica da turma e de alguns alunos em particular, para além de se perceberem dúvidas relativamente a conteúdos matemáticos tratados nas questões.

Tal como havia já acontecido em outras dinâmicas de grande grupo, a aluna CP mostrou-se impaciente para com uma colega e evidenciou a necessidade em sobressair relativamente aos outros elementos do grupo. Quando a sua colega escolheu o triângulo/símbolo que queria responder, apontando e dizendo apenas:

Aluna G – Este!

Aluna CP – Isso é nove em numeração romana!

E a pergunta é: Qual é o número anterior a 10000?

Aluna G – Mmm... 999... (pensando)

Aluna CP – Oh pá... Anda!

Aluna G – (respondendo com medo) – 9999.

Este tipo de comportamentos pode neste momento ter sido potenciado também pelo ambiente de jogo que se vivia em sala de aula. No entanto, esta era uma postura já característica da aluna CP que não favorecia a manifestação dos seus colegas, principalmente daqueles que, por norma, eram mais inseguros. Quando uma colega escolheu a aluna CP para responder ao seu jogo, ela pôs-se imediatamente a pé e foi ter com ela (comportamento que mais nenhum aluno adotou, sem autorização da investigadora). Esta postura era natural na aluna por não ser normalmente chamada a atenção por isso.

Face à questão da aluna Q:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{4} =$$

Aluna CP – Ai, não consigo pensar assim sem o quadro.

(Foi até ao quadro e registou a adição.)

Investigadora – Queres fazer um desenho?

Aluna CP – Posso fazer a conta?

(Apresentou a resolução ilustrada na Figura 82.)

Investigadora –  $\frac{8}{8}$  é igual a quê?

Aluna CP – zero.

Investigadora (pegando em 3 paus de giz) – Então, se eu quiser dividir estes 3 paus por e pessoas quantos vou dar a cada?

Aluna CP – Dá 1. (a aluna foi imediatamente para o lugar, fugindo ao assunto do quadro.)

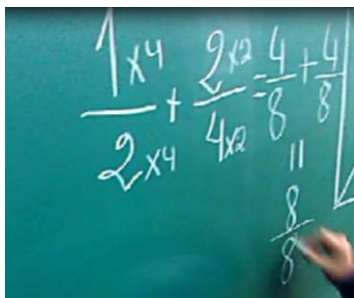



$$\frac{1 \times 4}{2 \times 4} + \frac{2 \times 2}{4 \times 2} = \frac{4}{8} + \frac{4}{8}$$
$$\frac{8}{8}$$

Figura 82. Resolução apresentada pela aluna CP à questão da aluna Q.

Na resolução a aluna mostrou-se muito dependente da aplicação da regra que conhecia para poder adicionar as frações, revelando talvez falta de compreensão sobre a representação fracionária. A regra que aplicou, para ela é apenas isso, uma regra memorizada que não lhe trás qualquer compreensão sobre a situação que representou. Quando confrontada com uma situação que lhe era menos favorável, a aluna foi para o lugar logo que lhe foi possível, sem mostrar qualquer interesse em descortinar as dúvidas que levava consigo para o lugar. A investigadora não insistiu neste momento em promover diferentes representações concretas da situação, pois percebeu o desconforto da aluna. Para além disso, os restantes alunos não estavam já muito atentos à resolução da questão, por isso deixou esta exploração para outro momento da semana, já que estes conteúdos estavam já programados para explorar em sala de aula.

Quando voltaram ao trabalho das frações centraram-se na relação entre as representações simbólica e icónica de adições simples, para promover a compreensão do número na representação fracionária e das adições realizadas. Com este trabalho tentou-se desconstruir algumas regras que os alunos tinham memorizado sem compreensão.

O momento destinado à exploração dos  não foi suficiente para se conhecerem todas as questões apresentadas pelos alunos. No entanto, após a investigadora fotografar e corrigir todos os , os alunos ficaram com os seus jogos e foram incentivados a brincar e aprender matemática na escola, ou em qualquer outro lado, com os amigos e a sua família.

A análise das diferentes questões apresentadas pelos resolvedores foi muito importante para a investigadora perceber a implicação dos participantes na tarefa, a partir do número e tipo de questões, bem como a partir do aprofundamento da matemática envolvida. Estas informações permitiram ainda perceber e descrever um pouco a relação que os alunos mantinham com a matemática. Para além disso, avaliaram-se as respostas quanto à criatividade.




Apesar do jogo original do  apresentar oito símbolos e oito questões a eles associadas em cada pequeno triângulo da superfície, sendo isto também aqui sugerido, alguns resolvedores não apresentaram oito questões (Anexo – Tabela 51). Dois resolvedores representaram os oito símbolos matemáticos, um em cada pequeno triângulo, mas um deles escondia três indicações de expressões numéricas, apresentando por isso um total de 10 questões (Figura 83). No entanto, é importante referir que esta iniciativa surgiu da aluna P que trazia o seu  feito de casa. Já o aluno A certamente se inspirou no trabalho da sua colega de mesa (aluna P), ao fazer o seu  na escola. Esta evidência pode ser confirmada através de outras similaridades visíveis entre as questões apresentadas pelos dois alunos.



Figura 83. Evidências de resposta do aluno A (à esquerda) e da equipa P (à direita).

A participação destes alunos mostrou que, apesar desta tarefa parecer à partida limitada em termos de fluência, apresentando um teto máximo de oito respostas (questões), poderia não ser, tal como é visível na interpretação apresentada acima.

Por outro lado, três resolvedores apresentaram apenas quatro questões (respostas) ao invés das oito esperadas. Isto pode ter acontecido por razões diferentes: ou os alunos interpretaram mal o enunciado, ignorando a referência aos 8 triângulos sobre os quais deveriam fazer símbolos associados a questões, vendo apenas os triângulos grandes de cada aba (Figura 84), ou apenas quiseram apresentar quatro questões, por considerarem esta uma tarefa mais difícil, ou menos interessante.

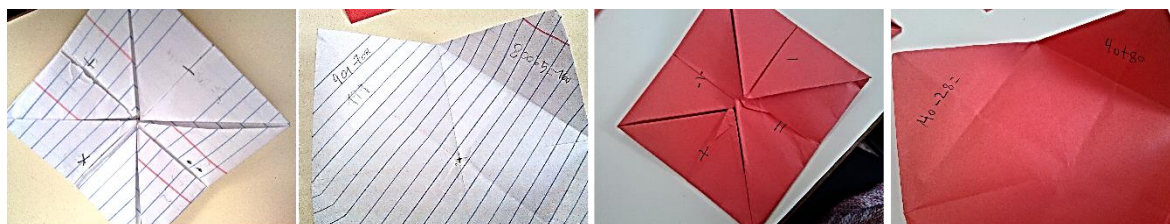


Figura 84. Construção dos alunos CL (à esquerda) e MV (à direita).

No total foram apresentadas 144 questões das quais 10 não foram consideradas corretas por não serem perceptíveis ao solucionador. Nestes casos, a maioria apresentava apenas uma imagem, ou um enunciado/pequeno texto sem qualquer questão associada (Figura 85). No entanto, foram ainda detetadas questões formuladas com base em erros científicos, não podendo por isso ser consideradas corretas – como mostra o exemplo da Figura 86. Nestes casos a investigadora corrigiu individualmente a questão com o aluno respondente, pois estes erros só foram detetados após a exploração em grande grupo.

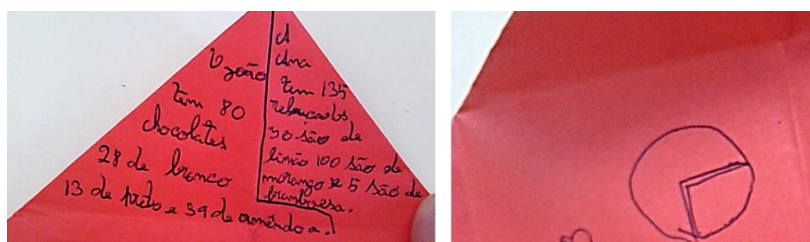


Figura 85. Exemplos de enunciados considerados incorretos por não apresentarem qualquer questão.



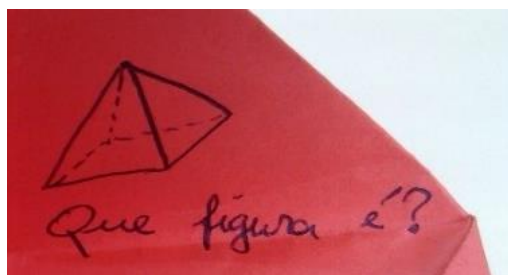


Figura 86. Exemplo de questão considerada errada por evidenciar erros científicos na formulação.

De entre as 134 questões consideradas na análise – 105 eram formulações corretas, mas 29 apresentavam alguma falha na formulação/apresentação da questão, sendo, apesar disso, perceptíveis ao solucionador. Por isso mesmo, estas foram também consideradas na análise exposta em seguida.

A principal falha detetada ao nível da formulação/apresentação de questões da matemática foi na indicação da expressão numérica. Sete equipas apresentaram uma indicação incompleta – erro que é ilustrado na Figura 87.



Figura 87. Exemplos de formulação incompleta – indicação incompleta da expressão numérica.

A formulação incompleta verificou-se também relacionada com a representação fracionária, como mostra o exemplo da Figura 88. A aluna apenas perguntou – *qual é a fração?* –, sem se referir a que parte da unidade queria ver representada sob a forma de fração – a parte pintada, ou a parte que não está pintada. Devido ao tipo de formulação com que normalmente os alunos contactam no manual escolar, considerou-se que a aluna se queria certamente referir à parte pintada e que, facilmente os solucionadores iriam assim interpretá-lo também. Esta informação foi depois confirmada com a aluna criadora deste . Neste momento a investigadora aproveitou para lhe indicar como deveria ter formulado a questão de forma completa.



Figura 88. Exemplo de formulação incompleta da questão.

Outras falhas detetadas diziam respeito a conteúdos específicos da matemática, nas quais foram detetadas ideias/percepções erradas dos alunos relativamente aos conteúdos em causa, como é o caso da representação das horas no relógio ilustrada na Figura 89.



Figura 89. Apresentação errada das horas no relógio.

No geral, as questões enunciadas pelos alunos foram um importante elemento de avaliação da sua relação com a matemática, constituindo estas informações importantes para o ajuste das práticas de sala de aula estabelecidas pela PE.

Observando-se a Tabela 51 do Anexo 13 percebe-se que muitas das equipas respondentes apresentaram pelo menos uma formulação incompleta. Esta evidência pode ser explicada pelo facto do grupo não estar habituado a tarefas que impliquem a formulação de questões matemáticas. Pode consolidar esta interpretação a análise do tipo de questões maioritariamente apresentadas – muito associadas ao cálculo, questões que não necessitam nem apresentam um grande trabalho de formulação associado, como se pode ver na Figura 87.

A Tabela 51 do Anexo 13 ilustra de forma sintética a diversidade de conteúdos matemáticos usados pelos participantes. Percebe-se uma grande incidência sobre o domínio NO, com um foco particular em exercícios de cálculo mental. Dentro deste domínio foram detetados conteúdos relativos à divisão não inteira, frações, numeração romana e divisão e multiplicação de números inteiros por 10, 100 ou 1000. Também houve alguma incidência nos temas – ângulos, polígonos e propriedades geométricas associadas às retas – da geometria. Estes são conteúdos sobre os quais se tinha vindo a trabalhar até aí, quer a partir dos desafios matemáticos, quer na sala de aula.

Outra influência dos desafios anteriores foi visível em algumas questões que ligavam a Matemática a contextos reais – como mostram os exemplos apresentados na Figura 90.

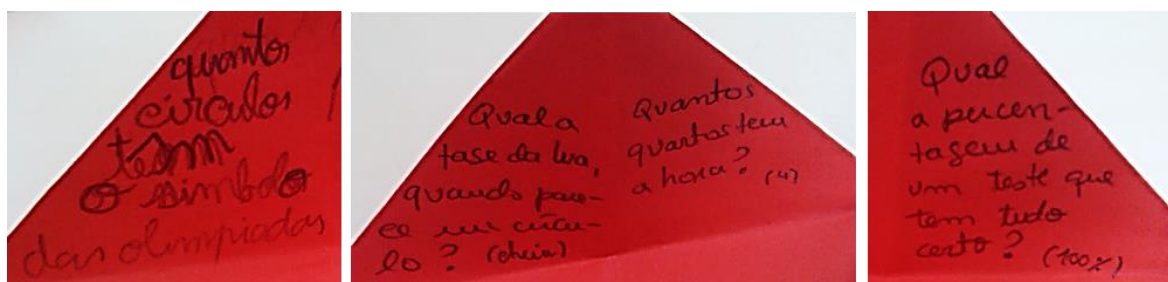



Figura 90. Questões matemáticas relacionadas com contextos reais.



A equipa MM destacou-se pela diversidade e originalidade do tipo de tarefas apresentadas (Figura 92) – reconhecimento propriedades geométricas de um poliedro e de um polígono; exercício de divisão; problemas de processo; e investigações. Para além disso, tocou num temas da geometria (poliedros) que mais nenhum resolvidor apresentou, não tendo sido este tema até aqui tratado na sala de aula. Estas tarefas representam também alguma profundidade de conhecimento sobre os conteúdos matemáticos nelas envolvidos, bem como sobre os próprios processos de resolução de problemas e outras capacidades transversais ligadas a esta competência matemática. A mesma equipa demonstrou também um grande envolvimento e entusiasmo na realização desta tarefa pela forma original como apresentou o processo de montagem do seu  – através de um vídeo legendado ao qual é possível aceder através do blogue<sup>18</sup>.

A equipa C foi a única a apresentar conteúdos do domínio OTD, destacando-se por isso também como original. Estes tinham sido explorados na semana anterior, quando, em grande grupo, os alunos recolheram dados da participação da turma nos desafios matemáticos, organizaram-nos em diferentes tipos de gráficos e identificaram a moda, mínimo, máximo e amplitude da amostra, tal como a frequência relativa da participação em cada desafio até aí realizado.

Tabela 21

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.*

Indicadores da criatividade	Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)	134
<b>CFLE</b> (flexibilidade de conteúdos e tarefas matemáticas)	23
<b>CO</b> (flexibilidade de conteúdos e tarefas matemáticas)	11

Tal como nos desafios anteriores, a fluência foi o parâmetro que mais se destacou nesta avaliação. A flexibilidade de conteúdos matemáticos e tipos de tarefas apresentadas pelo grupo foi relativamente baixa. No entanto, face ao número de respostas apresentadas pelos resolvidores (maioritariamente 8), algumas equipas mostraram-se muito flexíveis, principalmente no que respeita à diversidade de conteúdos matemáticos apresentados. Destacaram-se neste critério as equipas B, AA, S, Q e MM com jogos que comportavam entre cinco e oito conteúdos diferentes.

No entanto, transpareceu ainda um grande número de participações que revelaram uma imagem muito redutora da Matemática, pois a totalidade, ou a quase totalidade de questões apresentadas nestes casos foram exercícios de cálculo. Esta evidência vai ao encontro do resultado encontrado no estudo de Vale e Barbosa (2015) com futuros professores, que demonstraram

<sup>18</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/6-desafio-em-familia.html#comment-form>

também alguma dificuldade em pensar de forma divergente em tarefas de formulação de problemas, considerando-se por isso menos criativos neste tipo de tarefas.

O uso generalizado destas questões revelou, para além de uma imagem redutora da disciplina, pouco envolvimento dos alunos, pois estas são mais rápidas e fáceis de apresentar. Foi, também por isso, este o tipo de tarefas mais utilizado pela maioria dos alunos que realizou o seu  na sala de aula, e pelos alunos que não demonstraram até aqui uma participação regular nesta dinâmica.

Mais uma vez se percebe – aquando da análise de participações específicas que se evidenciam ao nível da flexibilidade e originalidade de respostas, – que este destaque recai sobre famílias cuja participação na dinâmica dos desafios é regular e ativa. Estas evidências demonstram que há uma relação positiva entre a implicação de alunos e famílias nos desafios matemáticos e o desenvolvimento da sua criatividade.

Nesta tarefa, pelo facto da maioria dos alunos ter entregado a seu  pessoalmente, na escola, foi mais difícil à investigadora recolher dados sobre quais os familiares participantes, informações que normalmente são recebidas no e-mail de envio de respostas.

### ***Síntese***

Este desafio conseguiu o maior número de participantes até ao momento e possibilitou vivências bastante satisfatórias para os resolvedores. A construção de um jogo mostrou-se muito aliciante para a maioria dos alunos, que participaram de forma entusiasta numa tarefa que implicava maior empenhamento da sua parte – a formulação de questões matemáticas. Por isso, o  mostrou-se como um veículo ótimo para envolver os alunos na Matemática brincando. Este desafio, que parecia à partida limitar os resolvedores a um número máximo de oito respostas, não se apresentou como tal para dois dos alunos participantes. Para além disso, era uma tarefa muito aberta possibilitando, por isso mesmo, a manifestação de participações que se destacaram ao nível da flexibilidade de conteúdos matemáticos e pela apresentação de relações estabelecidas entre diferentes temas da matemática e a Matemática e o contexto real. A abertura da tarefa permitiu ainda aos participantes mais envolvidos com este desafio e com a dinâmica até aqui estabelecida demonstrarem-se originais nos conteúdos matemáticos tocados. Quanto ao tipo de tarefas apresentadas, apenas uma equipa se destacou como original – evidência que demonstra a necessidade de se continuar a apresentar à turma uma grande diversidade de tarefas, para que os alunos se sintam cada vez mais à vontade com tarefas que impliquem maior empenhamento e

persistência dos resolvidores numa determinada tarefa. Esta era uma dificuldade também detetada pela investigadora enquanto PE do grupo.

### **Desafio 7 – Frações em poliedros**

Este desafio apresentou-se muito diferente dos restantes, quer na forma, quer no conteúdo, e os alunos perceberam-no de imediato, quando a investigadora lhes leu o enunciado para garantir a sua compreensão.

Não vamos tirar fotografias? (aluno S)

Eu gosto de tirar fotografias, podemos tirar a poliedros também? (aluna Q)

Face a uma tarefa diferente, que tocava num conteúdo com o qual não se sentiam tão próximos, os alunos reconheceram a necessidade de ouvirem todas as dicas da investigadora com atenção.

Este desafio precisa de familiconcentração. (aluna Q)

Ai, eu não sei fazer! (aluna CP)

Neste momento a turma apresentava um conhecimento muito mecanizado sobre as frações, tendo sido perceptível à investigadora, em diferentes momentos, a necessidade de trabalhar a compreensão deste tipo de representação numérica.

Devido à estranheza de muitos alunos e à insegurança que demonstraram relativamente ao conteúdo, a investigadora disse-lhes que poderiam enviar-lhe um *e-mail* durante o fim de semana, caso tivessem alguma dúvida.

Quando tiveram acesso aos modelos concretos do tetraedro, que não eram iguais para todos os alunos, começaram a investigar como poderiam resolver a sua tarefa, notando-se aqui um crescendo de vontade para iniciar mais uma exploração.

Eu vou tentar fazer desta vez. É que eu às vezes faço professora só que não envio e como não envio eu esqueço-me. (aluno A)

Olha que giro! (aluna G)

O meu é fácil! (aluna P)

Através do número de participações neste desafio percebeu-se que apesar da estranheza inicial que esta tarefa possa ter causado aos alunos, a maioria não deixou de participar em mais um desafio em família. O número de equipas envolvidas (16 - Tabela 22) diminuiu comparativamente a uma participação tão acentuada no Desafio 6 mas quando a comparação é feita com os restantes desafios percebe-se que a participação do grupo se manteve muito próxima da média.

Tabela 22



*Resumo da participação no Desafio 7.*

Número de desafios entregues	23	
Famílias participantes	16	
Número de respostas corretas	Identificação da parte pintada no tetraedro	17
	Representação da fração na superfície do cubo	10
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	5	
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	11	
Formato de registos apresentados	fotografia e formato físico	

Já o número de respostas apresentadas desceu consideravelmente (Tabela 22 e Anexo – Tabela 52), tal como o número de respostas corretas. Esta evidência pode ser explicada pela natureza da proposta – este desafio comportava duas tarefas principais que se apresentavam, à primeira vista, mais fechadas do que as propostas dos desafios anteriores e com um grau de complexidade superior.

Consideraram-se participações corretas aquelas em que os resolvidores responderam corretamente às duas questões: identificar a parte pintada na superfície do tetraedro; pintar essa fração na superfície do cubo. Desta forma, considera-se que apenas 10 equipas resolveram corretamente todo o desafio.

Nota-se, pela observação da Tabela 52 do Anexo 13, que a maioria dos participantes identificou corretamente a fração pintada no tetraedro, mostrando compreensão na expressão do seu raciocínio, já a pintura desta parte na superfície do cubo foi uma tarefa mais difícil. Em alguns casos, pela interpretação incorreta do enunciado (famílias G e L – Anexo – Tabela 52), noutros, a dificuldade evidenciada na segunda tarefa decorreu de alguma incompreensão demonstrada já na explicação da primeira (famílias CP e Q – Anexo – Tabela 52).

Na Tabela 52 do Anexo 13, são apresentadas todas as participações, mesmo as não corretas, para se poder analisar o raciocínio dos alunos e perceber o trabalho feito em sala de aula em torno de todas as realizações. Estão assinaladas com fundo  as respostas erradas e com fundo  as resoluções que se destacam por terem características criativas. A apresentação descritiva das respostas permite observar cada participação – a interpretação dos diferentes resolvidores e a flexibilidade de raciocínio por eles apresentado quando partilharam mais do que uma visão sobre o tetraedro. A disposição em grelha de todas as respostas permite fazer uma análise comparativa.

Na maioria dos modelos apresentados, os alunos demonstraram mais facilidade em identificar de forma segmentada<sup>19</sup> a pintura da superfície do tetraedro. Isto aconteceu,

<sup>19</sup> Perceção segmentada - Os alunos dividiram todas as faces do tetraedro em partes iguais.

principalmente, nos modelos cujas faces tinham todas a mesma porção pintada. Quando a pintura presente nas diferentes faces variava, mostrou-se mais intuitivo para os resolvidores perceber a porção pintada de forma global (famílias L, QC e R), salvo a exceção do modelo entregue às famílias Q e MM, por eles visto de forma segmentada. Por outro lado, os casos de percepção global<sup>20</sup> coincidem também (quase todos) com modelos cujas faces estavam completamente pintadas. Já os modelos que apresentavam  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{1}{3}$  das suas faces pintadas induziam os resolvidores a partir/segmentar toda a superfície do tetraedro em partes iguais, sendo vistos de forma segmentada.

Face a estas observações, a resposta da família R sobressai em relação às restantes do mesmo tipo – pois num modelo em que está apenas uma porção ( $\frac{1}{2}$ ) pintada na face, os resolvidores não dividiram toda a superfície do poliedro em partes iguais, (como a maioria) mas antes, juntaram as duas porções pintadas vendo o total pintado como uma face no todo da superfície ( $\frac{1}{4}$ ). A sua visualização foi única e, por isso, considerada original.

A percepção das famílias S e TCL foi também original pois, percebendo que todas as faces estavam pintadas da mesma forma, focaram-se na fração pintada de uma face ( $\frac{2}{3}$  e  $\frac{1}{3}$ , respetivamente) generalizando esta evidência para a representação da porção pintada no todo ( $\frac{2}{3}; \frac{1}{3}$ ).

A flexibilidade demonstrada na sua percepção do tetraedro foi relativamente baixa, sendo o número máximo de representações diferentes apresentadas por equipa – 2 (Anexo – Tabela 52). Para além disso, apenas três equipas demonstraram esta flexibilidade na apresentação da porção pintada no tetraedro (famílias A, QC e TCL).

A segunda tarefa era à partida mais difícil, principalmente nos casos em que a percepção mais intuitiva da fração pintada no tetraedro resultava numa fração cujo denominador não era múltiplo ou divisor de 6, o que obrigava os resolvidores a encontrar uma fração equivalente à primeira que pudesse ser traduzida mais facilmente nas 6 faces do cubo. As estratégias utilizadas pelos resolvidores e pelo grupo em sala de aula, aquando da exploração de respostas, foram diversas. No entanto, cada equipa apresentou apenas uma estratégia, possivelmente por ficarem limitados face à apresentação de uma única planificação do cubo no enunciado da proposta. Contudo, não se pode considerar isto uma barreira à flexibilidade da pintura do cubo, pois

---

<sup>20</sup> Percepção global – Os alunos identificaram a parte pintada no todo sem recorrer a subdivisões auxiliares.



percebendo a parte que deveriam pintar os alunos poderiam fazê-lo usando manchas/maneiras diversas de ocupar essa parte, o que não se verificou em nenhum caso.

Na observação da Tabela 52 do Anexo 13 reconhecem-se cinco formas distintas utilizadas pelo grupo na pintura do cubo – a partição de cada uma das faces em três partes iguais (listas paralelas), apresentada pela família TCL; a partição de cada uma das faces em metade pela diagonal do cubo (famílias C e MM); a partição de cada uma das faces em metade pela mediatriz de um lado do cubo (famílias AA e B); três casos em que os resolvedores utilizaram as seis faces do cubo como partição necessária à representação da fração – pintaram sempre faces completas – (famílias A, QC e S); e ainda, as famílias P e R pintaram o cubo numa mancha contínua da parte que pretendiam representar. Destes casos, destaca-se a família TCL por ter sido um caso único na apresentação das faces divididas em três barras iguais (Tabela 23 e Anexo – Tabela 52).

Tabela 23

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.*

	Indicadores da criatividade	Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)	Identificação da parte pintada no tetraedro	17
	Representação da fração na superfície do cubo	10
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	3
	Pintura da superfície do cubo	5
<b>CO</b> (originalidade)	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	3
	Pintura da superfície do cubo	1

A família R encontrando a fração  $\frac{1}{4}$  pintada no tetraedro, optou por pensar numa porção que coubesse na superfície do cubo quatro vezes (uma face mais meia), não necessitando de marcar estas partições em todo o cubo (Figura 93). Esta evidência demonstra uma maior profundidade no conhecimento do tema, pois o reconhecimento desta parte sem recurso a marcações requer uma maior capacidade de abstração do aluno.

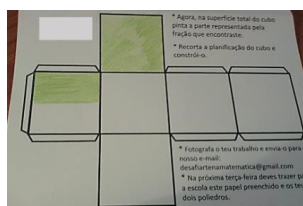


Figura 93. Pintura da superfície do cubo – família R.

O facto dos modelos apresentados serem diferentes fez com que não se apresentasse a mesma dificuldade a todos os alunos, não sendo por isso possível, a partir das suas realizações, comparar a profundidade do conhecimento matemático que revelavam sobre o tema. No entanto, a partir da exploração feita em sala de aula, a investigadora pôde recolher outros dados ilustrativos deste parâmetro de avaliação.

Nestes momentos de exploração percebeu-se a natureza aberta desta proposta, já que as interpretações sobre um mesmo caso foram diversas, permitindo estabelecer-se em sala de aula momentos ricos de reflexão sobre o tema, como ilustram os casos apresentados em seguida.

Perante a observação das realizações dos alunos AA e TCL, tendo os dois encontrado a mesma fração ( $\frac{4}{12}$ ) num mesmo modelo de tetraedro e apresentado o cubo pintado de forma diferentes (Figura 94), a investigadora questionou os alunos:

Investigadora – Como pensaram?

Aluna AA – Dividi a metade ( $6 \times 2 = 12$ ) e pintei 4.

Aluno TCL – Como as faces do tetraedro estavam divididas em 3, dividi também as do cubo em 3 e pintei uma de cada.

Aluna AC –  $\frac{6}{12}$  ?

Aluna P –  $\frac{6}{18}$ .

Aluna QC – Eu acho que é o da (aluna AA) que está certo.

(Os alunos do grupo não colocaram em hipótese que os dois poderiam estar corretos, continuando a justificar as suas opções.)

Aluna P – Eu também acho.

Aluno R – E o do (aluno TCL) também! Mas eu acho que o Tomás dividiu demasiado.

Aluna Q – Podia estar certo, se fossem frações equivalentes. Mas se fossem tinha de dar  $\frac{8}{24}$  que é igual a  $\frac{4}{12}$ .

Investigadora – Isso quer dizer que a parte pintada é diferente num e noutro cubo? Vamos desenhar.

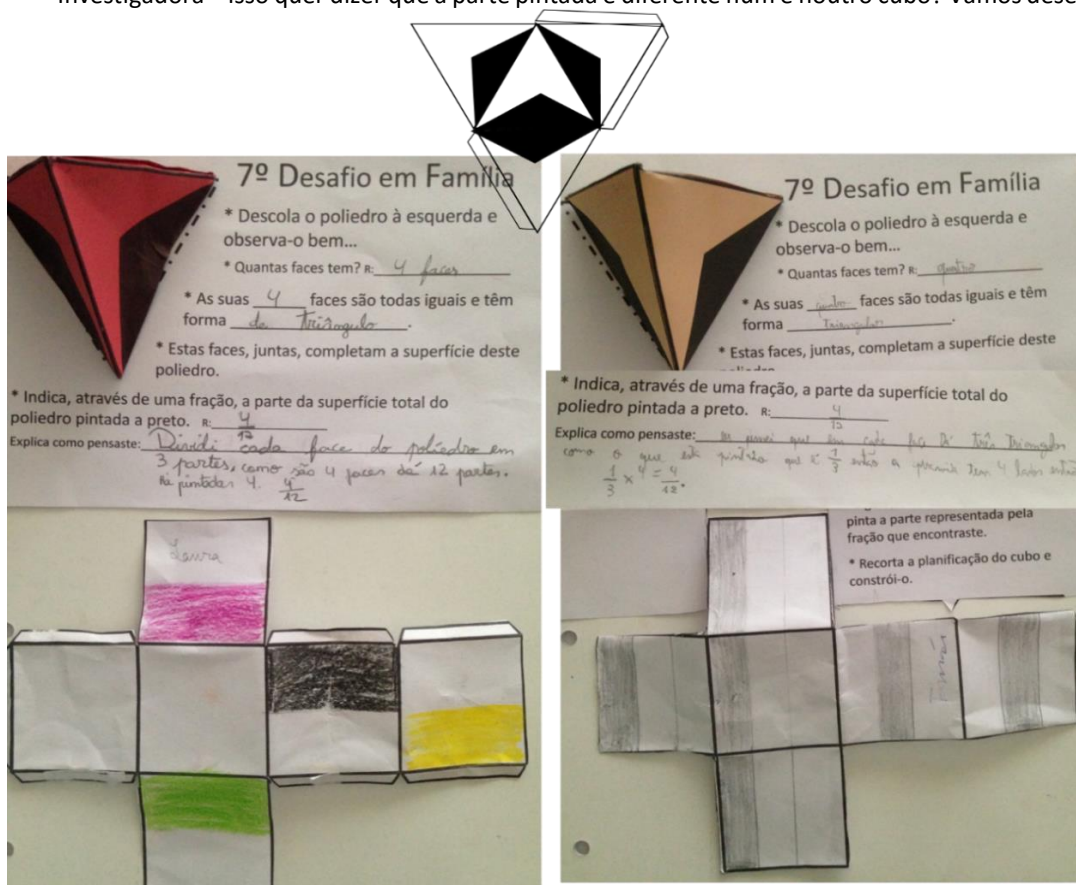


Figura 94. Respostas das famílias AA (à esquerda) e TCL (à direita) sobre um mesmo modelo de tetraedro.

A partir de um desenho como aquele que é apresentado na Figura 95 os alunos viram que, apesar de não lhes parecer à partida que  $\frac{6}{18}$  e  $\frac{4}{12}$  fossem frações equivalentes, elas representam a mesma quantidade:

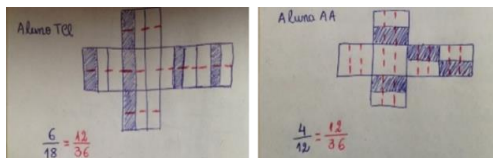


Figura 95. Representação feita para comparar diferentes partições da superfície do cubo.

Aluno A – São frações equivalentes! São frações equivalentes!

Aluna L –  $6 \times 6 = 36$  e temos 12 partes pintadas nos dois.

Aluna AC – Ambas estão as duas certas só que de maneira diferente.

Esta conceção vinha de uma regra que os alunos tinham memorizado e reproduziam mecanicamente para encontrar frações equivalentes quando necessitavam de ter frações com o mesmo denominador, para as adicionar, por exemplo. Encontravam frações equivalentes multiplicando o seu numerador e denominador por um mesmo número natural, por isso, não percebiam como duas frações cujos numeradores e denominadores não eram múltiplos entre si, poderiam ser frações equivalentes. Esta foi uma conceção difícil de desconstruir, sendo partilhadas ao longo da exploração muitas dúvidas a esse respeito.

Aluna AC – Professora,  $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ , mas como é que  $\frac{3}{6}$  é igual a  $\frac{2}{4}$ ? Não há nenhuma forma...

Aluna AC – Multiplicamos os algarismos por 3 para chegarmos de  $\frac{1}{2}$  para  $\frac{3}{6}$ , mas de  $\frac{3}{6}$  para  $\frac{2}{4}$  que multiplicação dá?

Tal como no exemplo anterior, foram utilizados os contextos visuais para explicar aos alunos que as frações representavam a mesma parte de um determinada unidade. Estes momentos de concretização mostraram-se muito importantes para tornar também os alunos mais críticos sobre os resultados que apresentam, atitude que não era habitual neste grupo. Apesar de apresentarem respostas que indicavam um pensamento estruturado sobre a tarefa, os alunos evidenciavam não rever as suas respostas (Figura 96), deixando passar erros facilmente detetáveis se tivessem realizado uma análise mais cuidada e crítica sobre o resultado.

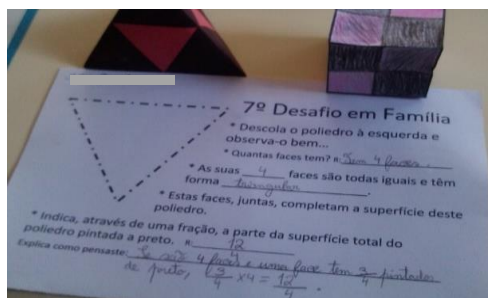


Figura 96. Resposta da equipa CP.

A partilha estabelecida na exploração das respostas permitiu que todos colaborassem na reconstrução das respostas erradas, como é visível no próximo exemplo.

Investigadora –  $\frac{12}{4}$  é maior ou menor do que uma unidade?

Aluna AC – Maior, dá 3 unidades!

Aluna CP – Pois, eu disse 12 quadrinhos de 4 mas são 16 no total. Eu tinha  $\frac{3}{4}$  e depois pensei que era 3x4 e esqueci-me de fazer 4x4.

Apesar da pouca fluência demonstrada pelos alunos nas suas respostas, aquando da exploração em grande grupo, puderam partilhar diferentes formas de ver os poliedros e as diferentes concretizações visuais permitiram-lhes desenvolver uma compreensão mais profunda da representação fracionária. Na apresentação das respostas dos alunos C e A (Anexo – Tabela 52 e Figura 97), por exemplo, enquanto o primeiro identificou a fração  $\frac{4}{8}$  e imediatamente a sua equivalente  $\frac{1}{2}$ , que lhe permitiu identificar 3 faces do cubo como metade da sua superfície; a aluna A desenvolveu um raciocínio diferente – transpôs o que viu em cada face do tetraedro para as faces do cubo.

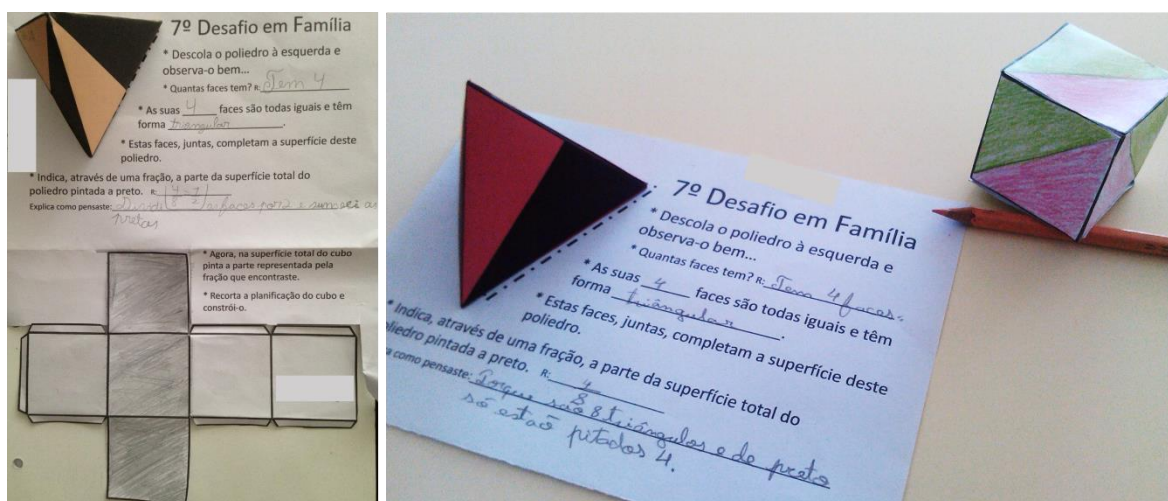


Figura 97. Resultados apresentados pelo aluno C (à esquerda) e pela aluna A (à direita).

Apesar das evidências positivas apresentadas e olhando retrospectivamente para a exploração desenvolvida em torno do desafio, considera-se que o número de modelos diferentes apresentados foi excessivo, pois a diversidade gerada em volta de um só modelo foi tão grande que poderia ter-lhe sido dado maior realce se não fosse a preocupação da investigadora em explorar todas as respostas/modelos diferentes. Para além disso, permitir que um maior número de resolvidores pensasse sobre a mesma tarefa, poderia trazer à discussão maior diversidade de olhares.

Embora este desafio se apresentasse de forma mais estruturada e representasse maior dificuldade para a maioria dos alunos, esta tarefa de visualização permitiu trabalhar um conteúdo mais abstrato, com o qual os alunos não tinham uma relação próxima e de real compreensão. Em sala de aula participaram ativamente na longa exploração realizada, acompanhando-a de forma produtiva, mesmo os alunos com mais dificuldades. Estes indicadores do seu envolvimento são reforçados pela avaliação que realizaram sobre este desafio – a sua satisfação em relação à tarefa baixou um pouco, qualitativamente, contudo a maioria dos participantes posicionou-se ainda no polo mais positivo, como muito e bastante satisfeito (Tabela 24).

Tabela 24

*Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 7.*

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	6
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	1
Satisfeito	4
Muito satisfeito	5
Bastante satisfeito	9

Para estes resultados pode ter contribuído toda a motivação e predisposição natural que o grupo evidenciava já em relação à dinâmica dos desafios. Certamente por isso a sua postura foi diferente daquela que normalmente adotavam face a tarefas de maior complexidade que realizavam de forma não contextualizada, no manual escolar, por exemplo. Também os comentários deixados no blogue por pais e alunos (Figura 98) demonstram a sua valorização desta dinâmica como promotora da aprendizagem dos alunos.

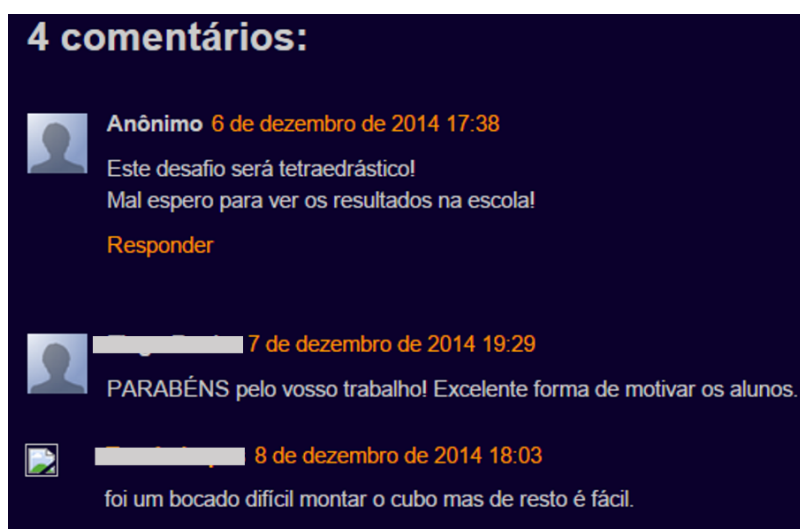


Figura 98. Comentários de pais e alunos ao Desafio 7.

## ***Síntese***

Apesar da participação das equipas ter diminuído nesta tarefa relativamente à última, o número de participantes mostrou, mais uma vez, a fidelização de muitas famílias e o seu envolvimento na dinâmica dos desafios. A maioria dos participantes avaliou positivamente a proposta, apesar de o considerarem mais difícil. Mostraram-se pouco fluentes e flexíveis, o que poderia revelar um menor envolvimento com a tarefa, no entanto, considera-se que a estrutura do desafio também não promovia a apresentação de tantas respostas diferentes como os anteriores. Para além disso, o facto de terem um conhecimento mais elementar sobre o conteúdo também limitou a forma como o trabalharam em profundidade, fluência, flexibilidade e originalidade. Apesar disto, notou-se uma grande predisposição do grupo para explorar as diferentes formas de ver e pintar os poliedros, pois iam compreendendo de forma natural as representações apresentadas – o que mostra a importância de tarefas de visualização na aprendizagem de conteúdos mais abstratos. Por último, apesar da maioria dos alunos expressar com clareza o seu raciocínio, percebeu-se que é importante trabalhar o seu sentido crítico e análise sobre as soluções, pois foi notória a falta de revisão de algumas respostas apresentadas.

## **Desafio 8 – Enfeites matemáticos para a árvore de natal**

Após uma tarefa mais focada na matemática e mais estruturada, que tinha resultado numa menor fluência, flexibilidade e originalidade de respostas, entendeu-se que o desafio seguinte deveria voltar a apresentar-se mais aberto e menos estruturado, para permitir mais facilmente o desenvolvimento da criatividade dos resolvedores. Para além disso, no período em que aconteceu a entrega do Desafio 8 os alunos estavam com um comportamento alterado devido às festividades de Natal que se aproximavam e ao ambiente de festa, menos formal, que se vivia na escola. O desafio teria que acompanhar este clima para ser recebido com motivação pelos alunos – assim foi entregue o Desafio 8 – criação de enfeites matemáticos para a árvore de Natal da sala de aula. Este desafio ligava a Matemática ao Natal e a qualquer área do currículo, mas em particular, à expressão e educação plástica – área de interesse da maioria dos alunos do grupo.

Quando chegaram à sala, os alunos encontraram uma árvore de Natal na qual estavam pendurados círculos às cores – neles estava escrita a proposta para o próximo desafio (Figura 99).

São os desafios? (aluno MV, olhando para a árvore de Natal)

A professora só nos traz coisas giras. (aluna G)



Figura 99. Contexto de entrega do Desafio 8.

A investigadora leu aos alunos a tarefa e entregou-lhes o seu estímulo ao desafio, notando que, para alguns alunos, foi difícil compreender o enunciado por não perceberem a expressão – *usem os ingredientes essenciais*.

É para comer? (aluno R)

Não estou a perceber. (aluna CM)

Professora, eu não percebi. Eu pensava que era ingredientes de comer. (aluno MP)

Face a esta situação, a investigadora pediu ao grupo que enumerasse os ingredientes, para que todos percebessem que se tratava de um desafio que deveria ter/ juntar: magia do Natal, matemática, imaginação, diversão em família.

Quando receberam os seus cartões, os alunos queriam colocá-los ao pescoço e levá-lo assim para casa, outros imaginavam que de uma medalha se tratava:

Eu recebi a medalha de ouro. Que linda, é reluzente! (aluna CP)

Eu fiquei em primeiro lugar, tu em segundo. (aluno R)

Podemos por no pescoço? (aluna B)

O desafio foi entregue a todos os alunos do grupo e todas as tarefas foram lidas, mas a agitação que estava instalada na sala fez com que fosse difícil à investigadora reforçar todas as fases que envolvia a realização deste desafio: criar enfeites matemáticos; fotografar ou registar de alguma forma a sua construção; descrever os enfeites com um olhar matemático; colocá-los na árvore da sala de aula com a família. Apenas a última fase fez com que os alunos parassem para ouvir a investigadora, pois a vinda dos pais à sala não era um acontecimento habitual.

Não podemos vir com eles aqui, professora. Eles não podem! (aluna CP)

Não podem vir cá acima. (aluna CP)

Estes comentários da aluna evidenciavam uma regra da escola – na verdade os pais podiam ir à sala de aula, mas com o conhecimento da responsável de piso, quando queriam falar com a PTT. Apesar de esta norma ter certamente um objetivo específico definido pela direção da escola, demonstra, por outro lado, uma barreira que se estabelece entre a escola e a família. Este contacto estabelece-se, normalmente, de uma forma tão formal que, certamente, acaba por ser mais uma das barreiras que existem no contacto regular dos pais com a escola dos seus filhos. Também por esta razão, esta foi uma situação recebida pelos alunos com espanto.

Tabela 25

*Resumo da participação no Desafio 8.*

Número de desafios entregues	25
Famílias participantes	12
Número de respostas (enfeites matemáticos de natal) apresentadas	40
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	4
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	5
com a visita dos familiares entrega realizada unicamente pelos alunos	6
Formato de registos apresentados/técnicas utilizadas	fotografia, vídeo, desenho, pintura, recorte, colagem, construções 3D, costura.

Apenas cinco famílias foram à escola para entregar os enfeites de Natal (Tabela 25) – (os familiares visitantes estão **realçados** na Tabela 53 do Anexo 13).

A mãe P evidenciou também um sentimento de espanto face à visita à sala de aula, comentando com a investigadora:

Eu estava a dizer-lhe que não devia ser aqui dentro, pensei que era na árvore de Natal lá em baixo.

Ela é que me disse:

- Não, é lá em cima!

Afinal tinhas razão! (dirigindo-se à filha)



Figura 100. Visita de alguns familiares à escola para colocar os seus enfeites matemáticos na árvore de Natal.



Esta visita à escola, num momento em que a investigadora estava na sala de aula para os receber, possibilitou aos pais manifestarem-se pessoalmente em relação aos desafios matemáticos, mesmo não tendo sido questionados nesse sentido.

A mãe Q justificou-se perante a investigadora dizendo que era o marido que acompanhava a filha, pois ela trabalhava durante o fim de semana, mas descreveu um grande envolvimento de pai e filha na realização dos desafios:

Ui, ela e o pai deliram! Nem sei quem fica mais entusiasmado às vezes, se ela ou o pai.  
(mãe Q)

A mãe P falou com orgulho da parceria que normalmente fazia com a filha nos desafios:

Este foi com a ajuda da mãe. Ela ia dizendo como queria e eu ia costurando. (referindo-se a um boneco de pano costurado por ela) Eu ajudo-a no que posso. Isto é giro. (sorrindo)

Esta mãe foi parceira regular da filha, mas mostrou nunca ter visitado o blogue nem estar à vontade com o uso das ferramentas informáticas para visitar o blogue. No entanto, isto não foi impedimento para a participação contínua que até aqui realizaram.

Os restantes pais que visitaram a escola fizeram-no em momentos em que a sala estava cheia e os alunos estavam à volta da árvore tentando partilhar experiências do desafio com a investigadora. Desta forma não houve a possibilidade de grande contacto com a investigadora.

Os familiares que visitaram a escola não eram, em alguns casos, os familiares que acompanhavam o aluno de forma mais regular na realização dos desafios (e.g. mãe Q e mãe S). No entanto, demonstraram conhecer bem a dinâmica que as levou à escola e mostraram satisfação e valorização desta para uma aprendizagem mais motivada dos alunos.

A visita dos pais foi um momento que possibilitou uma troca positiva entre eles e a escola, permitindo-lhes conhecer uma das PE do seu educando, neste caso, a investigadora que contactava com eles através dos desafios matemáticos e do *e-mail*, em alguns casos. Também os alunos demonstraram satisfação em levar os seus pais à sua sala de aula.

Veio a minha mãe e o meu pai! Ele chegou no domingo, não estava cá professora. Assim até pôde vir à escola comigo e fazer os desenhos. (aluna QC)

Esta aluna não tinha sido até aqui uma participante regular nos desafios, no entanto, nesta tarefa mostrou grande entusiasmo e uma maior implicação, apresentando cinco enfeites de Natal decorados com grande diversidade de conteúdos matemáticos. Na sua partilha com a investigadora foi notória a influência positiva da presença do pai na realização desta aluna. A sua satisfação foi certamente influenciada pelo facto de estar com o seu pai depois de terem estado separados algum

tempo, mas também demonstra a importância que as realizações em família tinham para esta aluna e a valorização que a sua família dava ao envolvimento nas suas aprendizagens.

Por outro lado, esta tentativa de aproximação física das famílias à escola teve o seu lado negativo – a oportunidade de ida à escola acabou por acentuar mais as diferenças com que as famílias apoiavam os alunos nesta dinâmica. Aqueles que nunca tinham tido a colaboração dos pais nos desafios (cinco casos) podem ter sentido aqui, ainda mais, este distanciamento das suas famílias. Os outros alunos, cujos pais não puderam visitar a escola mas que normalmente participavam como cooperantes nos desafios, aceitaram naturalmente a não comparência dos seus pais.

Pela observação da Tabela 53 do Anexo 13, comparativamente com as análises anteriores, percebe-se que as famílias participantes no Desafio 8 foram aquelas que já apresentavam uma relação de forte envolvimento com esta dinâmica, à exceção da família QC que só tinha participado em três desafios até aqui e da equipa LL – este aluno apenas tinha participado no Desafio 6 e sem a colaboração da família. Neste desafio entregou apenas um enfeite de Natal, com uma parca diversidade de conteúdos envolvidos, no entanto, a motivação demonstrada em torno da sua participação mostrou que esta foi uma vivência positiva para o aluno. Também aqui não se recolheram evidências da implicação de algum membro da sua família.

Eu fiz! Eu fiz! Olhe professora. Sabe o que é este cartãozinho? Não adivinha? É dos cereais que eu como. Fui esperto! Posso pôr na árvore? (aluno LL)



Figura 101. Participação do aluno LL no Desafio 8.

A implicação das famílias era notória nos casos em que desenvolviam uma participação mais regular e era visível, por exemplo, através do *e-mail* e da comunicação que era agora estabelecida com a investigadora – como mostram os exemplos apresentados em seguida (Figuras 102 e 103).



Figura 102. Comunicação da equipa B com a investigadora aquando da entrega do Desafio 8.



Figura 103. Comunicação da equipa Q com a investigadora aquando da entrega do Desafio 8.

A mãe TCL, apesar de não ter visitado a sala de aula, e de não ser também ela a comunicar com a investigadora nas entregas de respostas aos desafios, quando encontrou as professoras estagiárias na festa de Natal veio falar-lhes da dinâmica dos desafios matemáticos, mostrando a sua valorização da mesma.

Muitos parabéns! Ele anda muito entusiasmado. Muitos parabéns! É uma iniciativa diferente, muito criativa. (mãe TCL)

Tal como a mãe indicou, este aluno demonstrava uma grande implicação com os desafios. No caso concreto do Desafio 8, apresentou apenas um enfeite matemático, mas uma resposta única e preocupou-se por cumprir uma das fases da proposta – registar o processo de construção do enfeite de Natal – que nenhum outro colega apresentou. Realizou um vídeo e mostrou bastante persistência na sua entrega, fazendo várias tentativas de envio que sucessivamente terminavam em erro.



Figura 104. Envio de vídeo do processo de construção do enfeite de Natal apresentado pela equipa TCL.

De forma geral, este desafio e a dinâmica gerada em torno dele agradou aos alunos e aos familiares cooperantes. Este desafio, tal como havia acontecido no Desafio 6, foi avaliado com uma grande incidência no indicador máximo de satisfação.

Tabela 26

Resultados de satisfação dos alunos na realização do Desafio 8.

Satisfação dos alunos perante os desafios	Número de alunos
Não realizou o desafio	7
Insatisfeito	0
Pouco satisfeito	0
Satisfeito	0
Muito satisfeito	1
Bastante satisfeito	17

Algumas equipas demonstraram também a sua motivação para a tarefa pelo número de respostas entregues (máximo 16), ou pela aproximação a diferentes temas da matemática, bem como pela apresentação original e cuidada dos seus enfeites para a árvore de Natal. Estes elementos foram analisados e organizados na Tabela 53 do Anexo 13.

Nas respostas ao Desafio 8, os participantes não responderam a toda a proposta, tendo a maioria apenas contruído enfeites de Natal. Nenhum dos alunos descreveu o seu trabalho com um olhar matemático, tal como era também pedido. O processo de construção foi apenas apresentado pelo aluno TCL.

Tinha sido pedida a descrição da Matemática existente nos enfeites produzidos, pois esta tarefa seria também importante para o desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos. Para além disso, não haveria tempo para a partilha e discussão em sala de aula sobre as diferentes respostas e, a investigadora, assim, poderia avaliar o entendimento matemático que alunos tinham sobre os elementos por eles referidos. Em algumas respostas, a Matemática produzida era explícita, já noutras, isto não acontecia, como é ilustrado na Figura 105.



Figura 105. Exemplo de uma resposta em que a matemática estava escondida no papel de origami – equipa S.

Visto que nenhuma equipa fez esta descrição, foram considerados como resposta apenas os enfeites matemáticos apresentados. Os conteúdos matemáticos descritos na análise das

respostas e apresentados na Tabela 53 do Anexo 13 surgiram de uma análise exclusiva da investigadora. Por esta razão, a análise da aproximação dos respondentes à matemática é apenas avaliada pela diversidade de conteúdos apresentados pelos resolvedores.

A equipa S, apesar de ter apresentado apenas dois enfeites para a árvore de Natal, destacou-se pela diversidade de conteúdos/temas da matemática apresentados (Figura 106).



Figura 106. Resposta da equipa S ao desafio 8.

No que respeita à criatividade demonstrada nas respostas, a fluência foi avaliada pelo número de enfeites apresentados pelo grupo – 40 (Tabela 27) – mas os valores associados à flexibilidade e originalidade apresentados na mesma Tabela 27 dizem respeito ao número de conteúdos/temas da matemática apresentados nesses trabalhos.

Tabela 27

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.*

Indicadores da criatividade	Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)	40
<b>CFLE</b> (flexibilidade – diversidade de conteúdos matemáticos apresentados)	18
<b>CO</b> (originalidade dos conteúdos matemáticos apresentados)	13

Os conteúdos tocados pelos diferentes resolvidores centraram-se maioritariamente no domínio da Geometria e Medida, tendo sido os polígonos e as figuras geométricas os mais destacados. No domínio dos Números e Operações os conteúdos/temas mais representados foram os números naturais e os sinais/elementos associados aos algoritmos.

Nas representações dos alunos notou-se a referência aos conteúdos trabalhados em sala de aula e nos desafios anteriores. No entanto, foi também visível que a maioria dos resolvidores se focou nos conteúdos mais básicos e as suas referências foram, no geral, muito superficiais. Esta evidência mostra que os alunos, de forma geral, não se envolveram tanto com a matemática, mas antes, com o trabalho em torno da construção de enfeites de Natal.



Figura 107. Evidências de resposta da equipa MM ao Desafio 8.

Apenas as equipas MM, TCL e S tocaram em conteúdos que ainda não tinham sido trabalhados em sala de aula de forma direta. A primeira equipa (MM) apresentou cubos que tinham nas suas faces massas de letras coladas (inteiras e partidas) de forma a representarem elementos matemáticos (Figura 107).

A equipa TCL fez uma construção através da qual queria representar uma esfera usando uma técnica também ela original (Figura 108). Na decoração das listas que davam forma à esfera usou diferentes figuras geométricas e dispôs as diferentes listas numa sequência de repetição do tipo ABC.

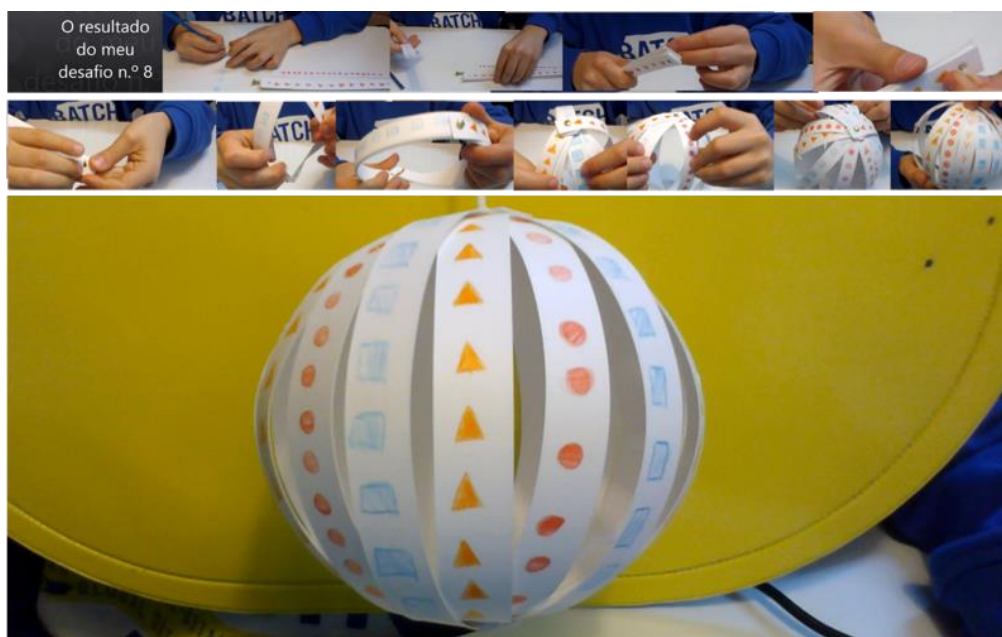


Figura 108. Resposta da família TCL ao Desafio 8.

A equipa S, numa das suas representações matemáticas inscritas no papel do origami tinha uma tentativa de representação de um polígono transformado através de rotação (evidência percebida pela observação da representação apresentada na Figura 109).

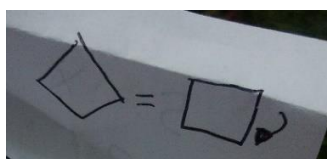


Figura 109. Representação da rotação de um polígono numa das respostas da equipa S.

O número de conteúdos apresentados uma única vez pelo grupo é bastante alto, comparativamente com tarefas de características semelhantes a esta (e. g. desafios 4 e 6), o que mostra que os alunos foram mais originais. Por outro lado, neste desafio o número de participantes foi menor do que no 6º, sendo por isso também mais fácil para os resolvidores se destacarem como diferentes das restantes participações.

Muitas equipas respondentes apresentaram pelo menos um conteúdo matemático que foi considerado original, no entanto, destacou-se no grupo a equipa S como aquela que apresentou mais conteúdos/temas diferentes dos restantes (Figura 106).

As famílias CP e QC distinguiram-se como originais por terem apresentado a matemática no contexto real. A última escreveu Feliz Natal através de um código numérico criado a partir da ordem das letras no alfabeto (Figura 110).

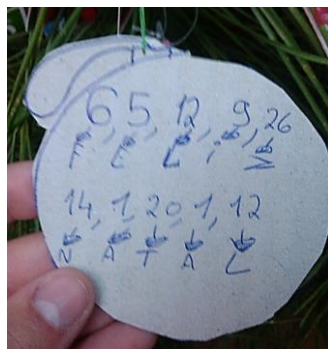


Figura 110. Enfeite matemático apresentado pela equipa QC.

A família CP apresentou a matemática existente no folheto de supermercado, usando-o como material para a construção de um enfeite (Figura 111). Apesar de reutilizar materiais e fazer uso de outros objetos de casa (e. g. massas), esta equipa destacou-se também pela qualidade das suas construções e por ter utilizado a matemática de forma subtil nas respostas (Figura 111). Não apresentou explicitamente os elementos da matemática, no entanto, eles estavam visíveis nas suas construções, ou na forma dos fundos decorados, ou nos materiais utilizados, – o que tornou também a sua participação interessante.



Figura 111. Enfeites matemáticos construídos pela família CP.

Também a equipa P se destacou pela qualidade dos seus enfeites produzidos, tal como se pode verificar na Figura 112.



Figura 112. Enfeites matemáticos construídos pela equipa P.

No entanto, estas duas participações distinguem-se num ponto muito importante – a forma como esta tarefa e a dinâmica dos desafios era vista pelas alunas e suas famílias. A equipa P desenvolveu uma grande implicação com a dinâmica dos desafios e demonstrou-o na regularidade das participações e originalidade das suas respostas e apresentações. Pelo que foi partilhado pela mãe da aluna esta era uma dinâmica a que toda a família dava valor e percebia-se este envolvimento e valorização. Já a família CP, apesar de ter apresentado resposta a quase todos os desafios e de a aluna se mostrar entusiasmada face à dinâmica criada, a sua família encarava estas propostas de uma forma mais rígida/obrigatória, o que não era objetivo desta prática. Esta família entendia todos os assuntos associados à escola desta forma, pois a sua preocupação final eram os resultados da aluna. Assim, tal como qualquer outra tarefa, os desafios eram realizados (maioritariamente) pela aluna em colaboração com a mãe. No entanto, neste caso, os enfeites de Natal foram construídos unicamente pela mãe.

Professora, já era tarde e a minha mãe fez isto enquanto eu estava a dormir, porque eu tive que ir dormir. Eu tive muitas atividades no fim de semana e este não consegui. (aluna CP)

Esta informação da aluna vai ao encontro de um comentário da sua mãe, que, ao cruzar-se com a investigadora lhe deu os parabéns pelo trabalho desenvolvido, desculpando-se pelo facto de a filha não conseguir entregar os trabalhos sempre à segunda-feira.

Parabéns, os trabalhos são muito inovadores. A (aluna CP) é uma menina que tem muitas atividades fora da escola, mas tenta fazer sempre os desafios. Às vezes termina-os um pouco mais tarde por isso, mas tem sido um trabalho muito bom. (mãe CP)



No caso do Desafio 8, a mãe da aluna teve certamente o papel principal na construção das respostas para que a filha não deixasse de apresentar o trabalho feito. Os reflexos da postura da família eram também visíveis no comportamento da aluna quando demonstrava grande competitividade para com os colegas (como foi descrito em anteriores análises).

Estes dois casos foram aqui comparados por forma a descrever diferenças no envolvimento de duas famílias, que pareciam, pelos resultados partilhados, ter uma implicação semelhante nesta dinâmica. No entanto, a forma como valorizavam este trabalho é claramente diferente.

### ***Síntese***

Em síntese, pode dizer-se que os participantes neste desafio mostraram bastante satisfação na realização da proposta e as suas respostas foram mais flexíveis e mais originais. No entanto, as suas participações evidenciaram um reduzido envolvimento com a Matemática – pela superficialidade com que representaram os elementos matemáticos, mas também, pelo facto de não terem descrito os seus enfeites de Natal com um olhar matemático. Face a isto, percebeu-se que os alunos fugiram à parte mais matemática da tarefa. Mais uma vez se verificou que foram as famílias mais envolvidas na dinâmica até aqui, aquelas que apresentaram respostas mais flexíveis e originais e as que foram à sala de aula acompanhar os educandos na decoração da árvore de Natal. Esta visita à escola permitiu aos pais manifestarem-se junto da investigadora sobre os desafios, mostrando valorizar a dinâmica estabelecida. Por fim, verificou-se a importância do momento de apresentação de respostas, com todo o grupo, em sala de aula, para se promover a exploração dos conteúdos apresentados. Neste caso, a diversidade de conteúdos permitiria uma exploração de novos temas e o reforço de outros conteúdos, para além de ser um momento importante à exploração mais profunda dos temas apresentados pelos alunos de uma forma superficial.

### **Desafio 9 – Desafio de Natal**

Este desafio foi entregue no último dia do período letivo antes da interrupção das férias de Natal – muito próxima da entrega anterior.

Este foi pensado muito na linha do Desafio 8, pelo qual os alunos demonstraram preferência, por não estar tão focado na matemática, mas também no Natal e por ser uma construção em família.

Eu gostei muito do de Natal, foi o meu preferido. (aluna AA referindo-se ao Desafio 8)

Este foi o que mais gostei até agora. (aluna V referindo-se ao Desafio 8)

Eu gostei muito de fazer desenhos e pintar com os meus pais e era de Natal. (aluna QC)

Apesar deste tipo de tarefa mais aberta ter feito com que os alunos tratassem os temas da matemática com maior superficialidade, e deste facto não ter sido discutido com eles, o Desafio 9 foi construído na mesma linha, para que os alunos pudessem contactar com a Matemática de uma forma mais livre, já que em tempo de férias eles já teriam outros trabalhos de casa que lhes ocupariam algum do seu tempo livre.

A partir de uma outra história com matemática “O rapaz que tinha zero a matemática” a investigadora propôs-lhes descobrir a matemática do seu Natal em família, dando-lhes um pequeno caderno que serviria para registar estas informações.

Os alunos viram aquele caderno como um presente de Natal e valorizaram-no muito, compararam-no ao que a investigadora trazia sempre com ela. Começaram a avançar de imediato algumas ideias/contextos onde poderiam encontrar matemática durante as férias de Natal.

Ai que lindo! (aluna CP)

Sim, sim, sim! (aluno M)

No continente. Podemos pôr as prendas e os preços. (aluno R)

O dinheiro. (Aluno TCL)

Quantas prendas... (aluna Q)

As peças! (aluno S)

Quantos chocolates temos em cima da mesa e quantas rabanadas. (aluna Q)

Posso apontar os sítios onde for? (aluna Q)

Eu vou buscar a matemática à mesa, às sobremesas da minha avó. (aluno S)

Eu numa camisola tenho uma receita. (aluno MV)

Vou ver, por exemplo, uma rabanada 200g de açúcar, quantas gramas de açúcar vou usar. (aluna Q)

Aparentemente, a sua motivação para a tarefa tinha sido conseguida, mesmo no meio de muita agitação que se vivia, por se tratar do dia da festa de Natal da escola.

Os alunos guardaram os seus cadernos e durante as férias de Natal apenas um deles contactou a investigadora através do *e-mail* dos desafios. Não o fez para partilhar respostas ao Desafio de Natal, mas para pedir à investigadora que partilhasse com os colegas e famílias, através do blogue, uma *aplicação natalística*:

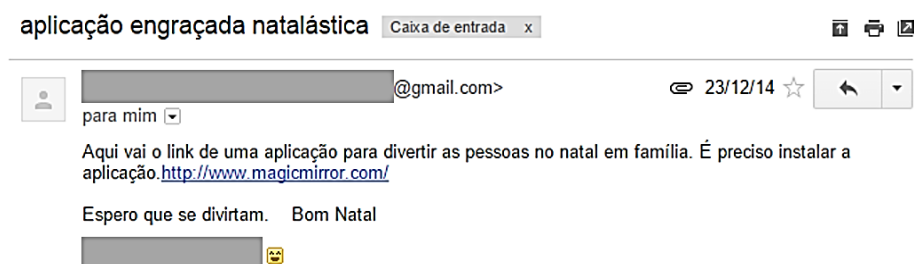


Figura 113. Comunicação entre o aluno MM e a investigadora, durante as férias de Natal.

Na verdade, nenhuma família utilizou o *e-mail* para a entrega de respostas e o número de famílias participantes (7) foi o mais baixo que se tinha verificado até àquele momento (Tabela 28).

Tabela 28

Resumo da participação no Desafio 9.

Número de desafios entregues	24
Famílias participantes	7
Número de respostas apresentadas	41
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	0
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	7
Formato de registos apresentados/técnicas utilizadas	Desenho e pintura.

Quando a investigadora lhes perguntou pela matemática encontrada durante as férias, no meio de toda a agitação que traziam das férias, querendo contar tudo o que tinham vivido, os alunos mostraram ter-se esquecido completamente do Desafio de Natal:

Ei! Eu não fiz professora... (aluna AC)

Eu não consegui. (aluna QC)

Não sei do meu caderninho... (aluno CL)

Eu perdi! Eu mostrei-o à minha mãe e depois desapareceu. (aluno R)

Nunca mais me lembrei! Eu lembrei-me mas esqueci-me outra vez e depois... (aluno MM)

Eu fiz os trabalhos de casa. (aluna QC)

A maioria dos alunos do grupo, apesar de não terem apresentado qualquer resposta ao desafio tinha realizado os trabalhos de férias enviados pela PTT, o que significa que distinguiam já entre a obrigatoriedade dos trabalhos de casa e a realização voluntária que sempre foi característica dos desafios matemáticos. Por outro lado, isto significou também que, este desafio não tinha motivado a maior parte do grupo. Para tal, pode ter contribuído o facto de o desafio ter sido entregue num momento de grande agitação e poucos terem ficado por isso realmente fidelizados à tarefa. O facto é que, mesmo alguns alunos que até aqui se mostraram sempre muito motivados e participaram regularmente com resultados criativos, não realizaram este desafio, ou realizaram-no mostrando a partir dos resultados um baixo envolvimento na sua atividade. A aluna P, participante regular, nem sequer apresentou imediatamente o seu caderno à investigadora dizendo:

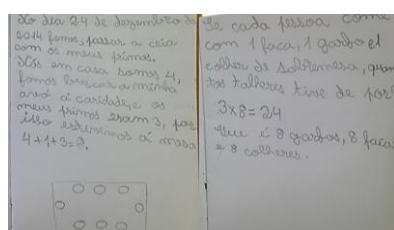


Figura 114. Resposta da equipa P ao Desafio de Natal.

Eu fiz, mas só tenho uma coisinha pequenina. (aluna P)

Desta forma se percebeu que os próprios alunos avaliavam de forma menos positiva o seu envolvimento com a tarefa. Os que tinham escrito alguma coisa no seu caderno apresentaram-no à turma e, em seguida, a investigadora propôs-lhes lembrar o seu Natal com um olhar matemático, já que ansiavam partilhar inúmeras situações que tinham vivenciado em família.

Aluna CM – Eu tive três natais. Num dia tive dois.

Aluna P – Eu também tive dois, um em Viana outro em Lisboa.

Aluna QC – Eu também, um na minha casa e outro na casa da minha avó.

Nos doces que estavam em cima da mesa podia ver-se matemática. Quantos eram, por exemplo. (aluno A)

Nas receitas. (aluno LL)

No monopólio! (aluna PP)

Nos enfeites das árvores. (aluna B)

No número de bancos que estavam à volta da mesa. (aluna V)

Em pormenores das prendas. (aluno TCL)

Já sei outra! Nos metros de papel das prendas. (aluna P)

Professora, na toalha da mesa! (aluna QC)

Nos pratos. (aluno D)

Quantas peças tem o nosso presépio. (aluna Q)

Quantos GB tem o cartão de memória que recebemos. (aluno S)

Na temperatura que estava. (aluno S)

A partir de algumas partilhas desenvolveu-se a exploração de alguns conteúdos, como por exemplo:

Aluna CP – No CD da Violetta. Quantas canções eles cantam e quantas pessoas estão lá.

Investigadora – Qual é a forma de um CD?

Aluna CP – Circular.

Aluno A – Círculo.

Investigadora – Esta figura tem um nome especial.

Aluno R – É um donut.

Aluna CP – Chama-se donut?

Investigadora – Há pessoas que põem este enfeite na porta da sua casa, na época do Natal.

Grupo de alunos – É uma coroa!

Investigadora – Coroa circular.

Aluno A – A partir desse espacinho podemos medir o raio.

Investigadora – O que é o raio?

Aluno A – É desde o centro até uma ponta.

Aluna Q – É metade do diâmetro.

Investigadora – Uma ponta? Da circunferência? O que é uma ponta da circunferência?

Aluna A – Um ponto da circunferência.

Investigadora – Qualquer ponto?

Aluno A – Sim.

Aluno MV – Não, não!

(Enquanto desenvolvem este diálogo a investigadora foi desenhando na coroa circular os passos representados na Figura 115, acompanhando aquilo que os alunos iam dizendo.)

Aluno MV – Ah, sim!

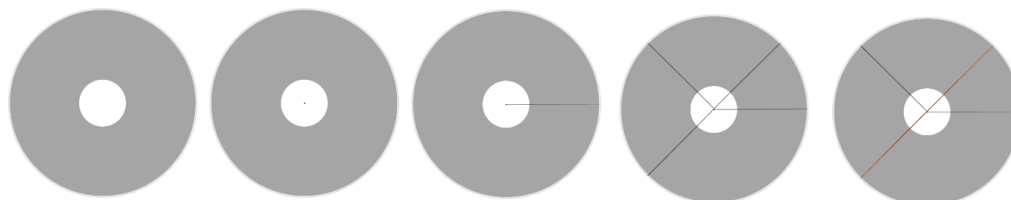
Investigadora – E o diâmetro?

Aluno A – O diâmetro já está feito professora!

Investigadora – Onde?

Alunos A e MV – Aquilo tudo.

(O aluno A assinalou no desenho da professora o diâmetro, representado na Figura 115 a vermelho.)



*Figura 115.* Passos da representação feita em sala de aula aquando da exploração de uma coroa circular, figura representativa de um CD.

Quer nas partilhas realizadas pelos alunos em sala de aula, quer nas respostas apresentadas pelos participantes, se percebe que, mais uma vez, os alunos se ficaram por referir conteúdos de uma forma muito superficial, básica até, tendo em conta o nível de escolaridade dos alunos. Para além disso denota-se uma aproximação aos conteúdos e temas mais elementares da Matemática (e. g. contagens, operações aritméticas básicas, simples identificação dos números à sua volta). Isto mostra ainda uma imagem algo limitada da matemática – os alunos recorreram maioritariamente às representações numéricas.

Na Tabela 54 do Anexo 13 podem analisar-se mais concretamente as respostas das equipas participantes, nas quais foram avaliados: a diversidade de contextos onde encontraram a matemática e a diversidade de conteúdos matemáticos tocados, tal como a originalidade das suas respostas nestes dois níveis.

A partir destes dados percebeu-se a grande incidência dos resolvedores sobre o domínio NO, também ao nível das contagens e da identificação de números no contexto real. Este é um exercício de identificação automática, que exige pouco empenhamento na tarefa e por isso foi o tipo de respostas que os alunos mais apresentaram.

A equipa C apresentou maior diversidade de conteúdos, sendo a única a apresentar soluções no domínio GM, no entanto estas soluções não estavam enquadradas em aspetos específicos do Natal.



Figura 116. Parte do caderno da equipa C onde foram representados conteúdos do domínio GM.

Apesar disto, todas as informações corretas recolhidas nos cadernos apresentados foram consideradas nesta análise e a partir delas se avaliou a criatividade dos alunos resolvedores (Tabela 29).

O número de aspetos matemáticos considerados corretos no total de respostas foi 40. Estes foram detetados em 22 contextos diferentes, sendo 12 deles originais (Anexo – Tabela 54). Tal como em desafios anteriores com características semelhantes a este a diversidade e originalidade relativas aos conteúdos matemáticos tratados foram menores.

Tabela 29

Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.

Indicadores da criatividade		Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)		41
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	Diversidade de contextos	22
	Diversidade de conteúdos matemáticos	11
<b>CO</b> (originalidade)	Contextos	12
	Conteúdos matemáticos	5

As equipas P, Q e S apresentaram algumas das suas evidências de matemática em jeito de uma história ou como um pequeno enunciado de uma tarefa/exercício matemático (Figuras 114, 117 e 118) apresentando as respostas às questões introduzidas. Estas respostas revelam por isso

um maior envolvimento na tarefa, pois a sua formulação é uma atividade mais complexa e que necessita de maior empenho do que a simples identificação de elementos matemáticos. Para além disso, é importante salientar que não tinha sido exigido aos alunos este tipo de apresentação da Matemática, logo, reconhece-se nestas respostas uma maior implicação dos alunos e aproximação à Matemática, principalmente tendo em conta o panorama geral das respostas – que tratam a Matemática de forma muito superficial.

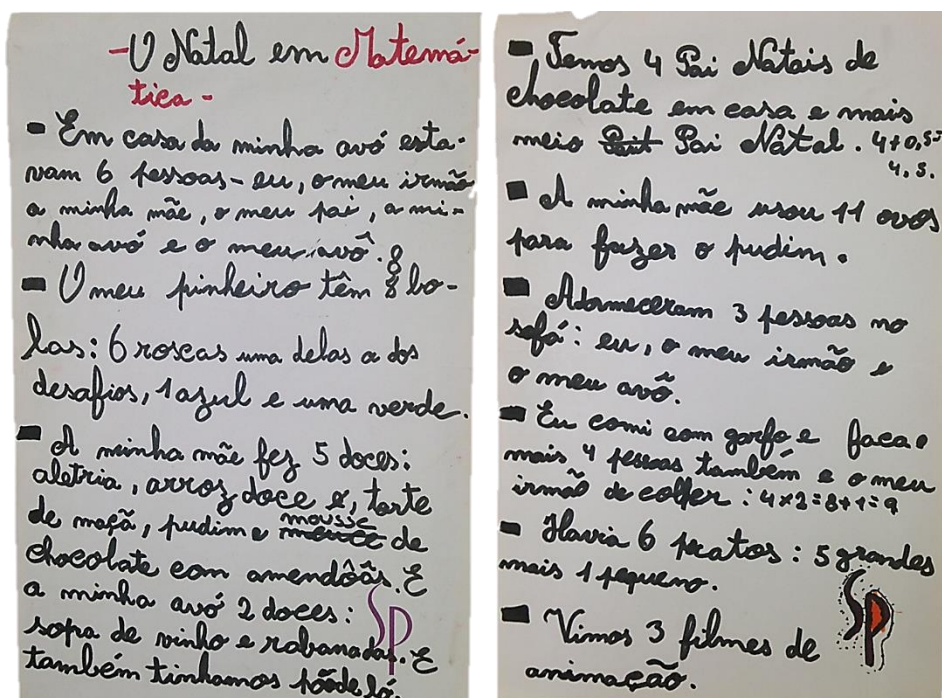


Figura 117. Respostas da família Q ao Desafio de Natal.

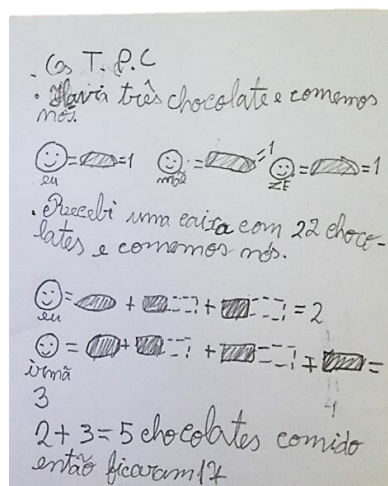


Figura 118. Respostas da família S ao Desafio de Natal.

Nas Figuras 117 e 118 reconhecem-se também diferentes representações de números não inteiros por parte de dois resolvedores diferentes. A equipa Q apresentou uma representação

simbólica enquanto a equipa S fez um desenho para descrever a quantidade de chocolates que foi comida.

Já a apresentação da equipa M foi aquela que menos se centrou na matemática, pelo menos de uma forma tão direta. A sua observação da Matemática cingiu-se à contagem dos presentes de Natal e ao desenho de um cubo mágico (Figura 119).



Figura 119. Algumas respostas da equipa M ao Desafio de Natal.

A partir das evidências recolhidas percebeu-se que, tal como os alunos, as famílias estiveram menos envolvidas nesta tarefa, pois os alunos participantes não salientaram situações de envolvimento direto dos seus familiares, como normalmente acontecia. Para além disso, quando questionados sobre quais os familiares cooperantes, não se detetou nenhum caso em que outros familiares estivessem envolvidos, o que poderia ter acontecido pois, como eles próprios indicaram, conviveram com outros elementos da família durante as férias de Natal.

O aluno MV apresentou apenas o que já tinha desenhado aquando a entrega do desafio, na sala de aula. Quando questionado sobre este facto confirmou que não tinha feito o desafio em família:

Também o meu natal foi uma porcaria. Estavam todos zangados. Os meus avós e os meus pais. (aluno MV)

Mais uma vez se percebeu a dificuldade deste aluno em partilhar em casa a motivação sobre os assuntos da escola, mas para além disso, foi visível a sua frustração ao realizar a tarefa sobre um Natal que foi para ele um momento menos positivo. Esta situação concreta alertou a investigadora para a suscetibilidade que envolve esta iniciativa/tentativa de envolver as famílias de uma forma mais ativa no percurso escolar dos alunos. Neste caso específico isto não acontece porque a família se coloca totalmente à margem do percurso académico do filho, este tipo de preocupações fica a cargo da explicadora e todas as iniciativas que não tenham um objetivo quantificável não são valorizadas pela família.



## **Síntese**

Relativamente ao Desafio de Natal pode dizer-se que os participantes, mesmo tendo-se mostrado motivados com a proposta aquando da entrega do livrinho, não realizaram a tarefa, ou, aqueles que realizaram não evidenciaram uma grande implicação com a mesma. Considera-se por isso que, se por um lado as tarefas abertas e pouco estruturadas proporcionavam aos alunos a expressão mais facilitada de respostas mais flexíveis e originais, e se tornavam mais satisfatórias por lhes permitir articular a sua atividade com tarefas/áreas diversas, por outro, os resolvedores não exploravam os conteúdos matemáticos de uma forma tão profunda. Neste desafio concretamente, o objetivo era permitir aos alunos uma exploração mais livre do contexto natalício com um olhar matemático, mas a descontinuidade que as férias representaram e a interrupção do contacto com o blogue – ferramenta com que os alunos tanto gostavam de contactar na escola para ver as suas partilhas – foram aspetos que podem ter influenciado a diminuição da implicação dos alunos com a dinâmica dos desafios em família. Nas poucas respostas e exploração de sala de aula, notou-se também uma quebra no número de referências à família, o que pode também estar ligado ao facto de se obter um menor número de respostas – ou porque a motivação não chegou até casa, sendo este o fator responsável pelo menor envolvimento das famílias, ou porque as famílias não acompanharam tanto os alunos, estes também não se sentiram motivados a participar. A maioria dos participantes foi fluente e mostrou-se flexível nas suas respostas, principalmente nos contextos diferentes em que encontrou a matemática. No entanto, tendo em conta o tempo que tinham para a realização da tarefa era espectável que os resultados fossem até mais positivos. Nesta dinâmica um espaço de tempo maior mostrou-se uma quebra na rotina resolução/partilha que fez esmorecer a implicação de algumas famílias, sendo algumas delas equipas que até agora tinham demonstrado grande envolvimento com a dinâmica.

### **Desafio 10 – A matemática das bandeiras**

O momento de entrega do 10º desafio voltou a gerar uma maior motivação no grupo, tal como acontecia nos desafios anteriores à paragem letiva, nos quais os alunos se mostraram mais envolvidos. Isto aconteceu por ser um desafio muito diferente e que estava ligado a uma área de interesse da maioria dos alunos – Estudo do Meio.

É de Estudo do Meio, professora? (aluna P)

Abra, abra, abra! (aluna VS)

Logo que a investigadora apresentou a bandeira portuguesa:

Iupi! A bandeira de Portugal! (aluno S)

(Todo o grupo começou a cantar A Portuguesa)

Isso é um desafio? (aluna P)

O desafio tem a ver com a história de Portugal? (aluno LL)

Se é de Matemática não pode ser de Estudo do Meio! (aluno S)

Fixe! Este desafio é mesmo fixe! (aluno R)

No entanto, notou-se no comentário do aluno S que ainda não era visível para ele a ligação explícita entre a Matemática e outras áreas. Pelo menos, não com as áreas curriculares de Português e Estudo do Meio. Este era um aluno participante regular nos desafios com a sua irmã. Apesar de se tentar uma dinâmica de contextualização da Matemática em diferentes temas que não estão, normalmente, tão próximos desta área, e de todo o trabalho articulado entre as diferentes áreas curriculares realizado pelas professoras estagiárias, a visão deste aluno ainda estava muito formatada pela sua experiência passada. Estas três áreas curriculares tinham sido trabalhadas por eles de uma forma compartimentada em todo o percurso escolar.

Este desafio veio dar ao grupo mais uma experiência de um olhar articulado – agora entre a Matemática e o Estudo do Meio, – para promover a sua mudança de conceções quanto às barreiras/limites de aprendizagem de determinada tarefa.

Tabela 30

*Resumo da participação no Desafio 10.*

Número de desafios entregues	24
Famílias participantes	14
Número de respostas apresentadas	97
Número de respostas corretas	80
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	5
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	14
Formato de registos apresentados/técnicas utilizadas	Fotografia, desenho, pintura, recorte e colagem.

O número de famílias participantes neste desafio voltou a aumentar para 14 (Tabela 30), mostrando-se novamente a regularidade de participação das famílias mais implicadas nesta dinâmica (Anexo – Tabela 55).

Nesta proposta, a equipa S voltou a participar com o envolvimento que sempre lhe foi característico, o que não havia acontecido nos últimos dois desafios – utilizaram novamente um ajudante na apresentação das respostas, como é ilustrado pelas fotografias enviadas pelos irmãos S (Figura 120).



Figura 120. Fotografias enviadas pela equipa S em resposta ao Desafio 10.

O envolvimento dos alunos verificou-se ainda pela forma motivada como apresentaram os seus trabalhos – a aluna Q, por exemplo, criou uma música para apresentar o correr de países que representou nas suas bandeiras. Depois de ler as informações que tinha recolhido, pediu entusiasticamente para cantar o nome dos países que havia apresentado.



Figura 121. Friso de bandeiras a completar pelos participantes – Desafio 10.

Todos os participantes completaram os quatro espaços em branco no friso dado (Figura 121) com bandeiras de diferentes países. No entanto, nem todos responderam a todas as questões que eram sugeridas. Nesta análise, assinalaram-se as participações que não realizaram a tarefa de encontrar a matemática que existia nas bandeiras com ■. Estas não foram consideradas respostas corretas, pois apesar de serem apresentados corretamente e de forma cuidada os desenhos (geométricos) das bandeiras (Figura 122), não é explícito nas respostas qual a Matemática aí encontrada.

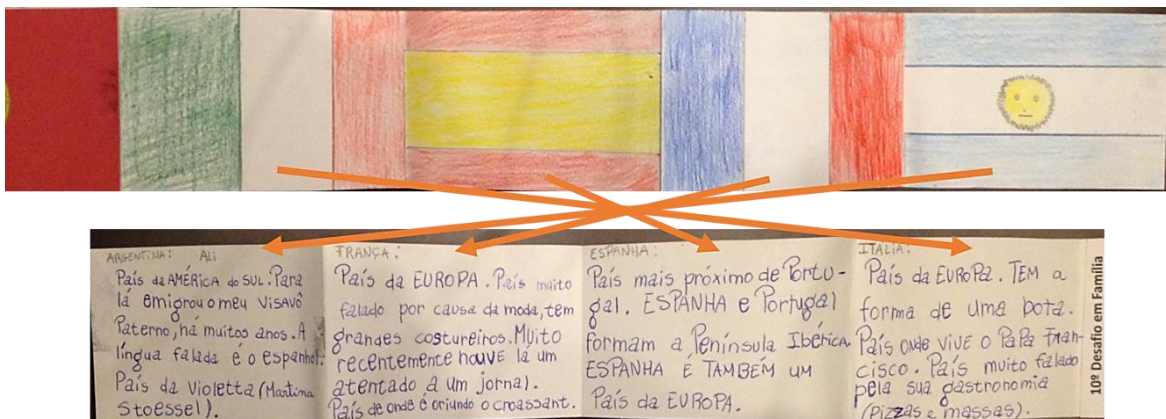


Figura 122. Resposta da equipa CP – sem referência explícita à matemática.

Nas restantes participações os resolvedores apresentaram pelo menos uma indicação matemática encontrada nas bandeiras por eles representadas. No total indicaram 80 evidências matemáticas corretas encontradas nas suas bandeiras (Tabela 30).

Como é visível na Tabela 55 do Anexo 13 houve uma incidência na observação de aspetos da geometria, o que seria espectável já que, a própria construção implicava o desenho geométrico. Mesmo assim, a maioria das equipas apresentou mais do que um conteúdo deste domínio. Os principais elementos encontrados foram figuras geométricas ou polígonos, como mostram os exemplos da Figura 123, mas também se sinalizaram aspetos como o paralelismo e perpendicularidade entre diferentes retas (Figura 124).

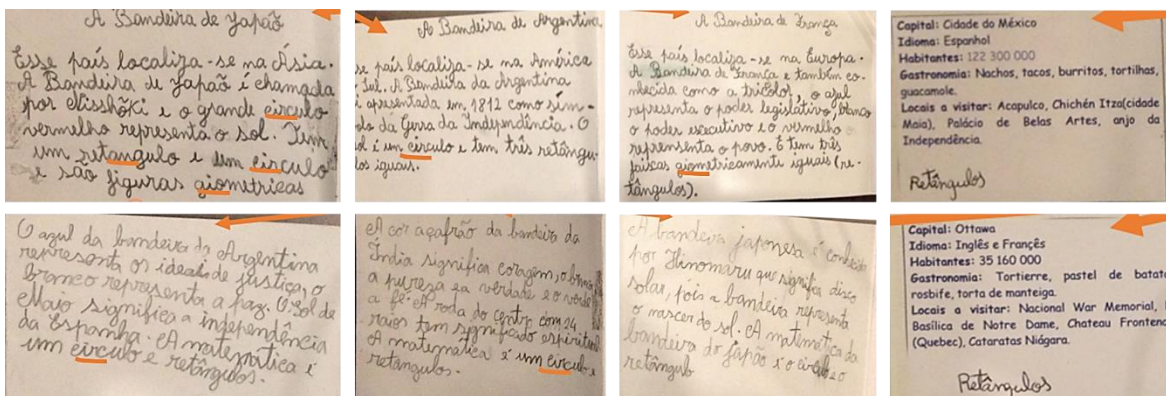


Figura 123. Exemplos de respostas baseadas em polígonos e outras figuras geométricas.

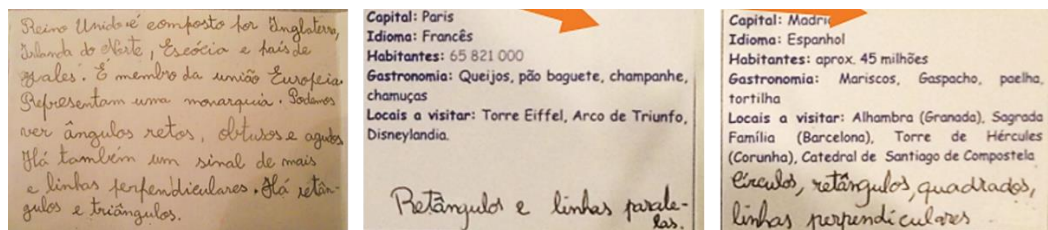


Figura 124. Exemplos de respostas onde em que foram identificados casos de perpendicularidade e paralelismo entre retas (linhas).

Nas descrições dos alunos salientaram-se ainda alguns casos em que usavam vocabulário específico para descrever a direção da disposição dos diferentes polígonos encontrados, como mostra o exemplo da Figura 125.

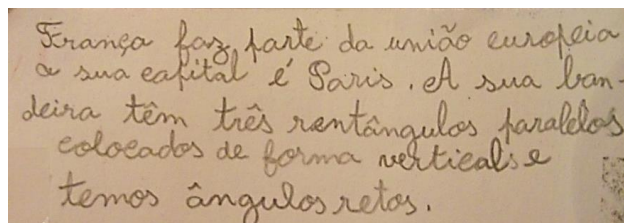


Figura 125. Exemplo no qual a aluna refere a forma/direção que indica a disposição dos retângulos da bandeira da França.

Outra aluna fez referência à disposição dos polígonos da bandeira, no entanto, fê-lo de forma incorreta, sendo isto identificado pela própria durante a partilha. Enquanto lia as suas informações sobre as bandeiras (Figura 126), a aluna reformulou a sua informação dizendo que os retângulos da bandeira estavam dispostos na vertical ou na horizontal.

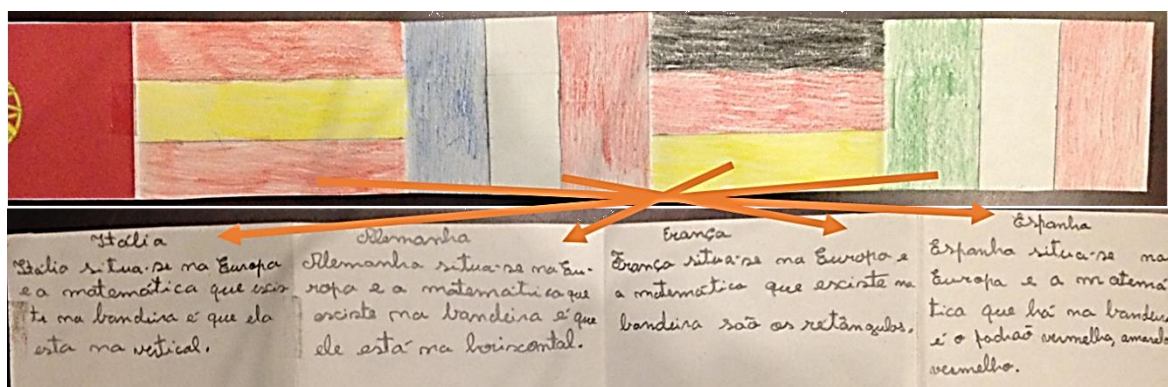


Figura 126. Respostas da família C ao Desafio 10.

A interpretação desta aluna relativamente à bandeira da Espanha chamou a atenção do aluno A que rapidamente se levantou para apontar um outro aspeto no trabalho da colega (Figura 126):

Ela tem um padrão: de pé, deitada, de pé, deitada... (aluno A)

A identificação da sequência de repetição possível obter a partir da repetição do módulo (AB) na bandeira espanhola foi uma resposta original, tal como a identificação explícita de segmentos de reta (Figura 127), a identificação de raios de uma circunferência (Figura 128), a utilização da representação fracionária para indicar a relação entre as porções pintadas de diferentes cores nas bandeiras (Figura 129), ou a identificação do sinal (+) em duas bandeiras distintas (Figura 130).





Figura 130. Respostas da equipa Q ao Desafio 10.

Para além destes resolvedores se destacarem por terem visto elementos da matemática únicos, também se salientaram do grupo por terem sido os únicos a selecionar algumas das bandeiras por eles apresentadas (Libéria, Nigéria, Lituânia – aluno M; Índia – aluno S; Bélgica e São Vicente Granadinas – aluno MM; e Reino Unido – aluna Q).

Para além disso, verificou-se que a equipa MM escolheu as suas bandeiras com o propósito de ser original. Quando apresentava a bandeira de São Vicente e Granadinas:

Aluno MM – Escolhi esta porque achei gira e por ser diferentes das outras.

Aluna CP – E tem o símbolo da Arena professora, de material de nataçãõ.

Aluna – Professora, as bandeiras dele são todas diferentes e bonitas.

Esta tentativa de escolher bandeiras que pudessem apresentar elementos diferentes da matemática foi identificada com maior relevância neste caso e na resposta da equipa Q. Delas surtiu também uma análise mais pormenorizada dos elementos matemáticos aí escondidos, sendo estes casos também identificados como dois dos mais fluentes (Anexo – Tabela 55).

A escolha de bandeiras também esteve associada a aspetos particulares das vivências e interesses dos alunos do grupo.

Eu tenho tios franceses por isso fiz a de França. (aluna P)

Eu fiz a bandeira do país natal da nossa professora – a França. (aluna Q)

O meu pai vive na África, por isso fiz alguns países de lá. (aluno MP)

Eu quero de Angola, o país do Anselmo Ralph. (aluna VS)

Eu escolhi Espanha porque nasci lá e o México porque se fala espanhol também. (aluna AA)

Escolhi a da Argentina, por que é o país da... Violetta! (aluna CP)

Muitas famílias optaram por países que lhes estavam relacionados de alguma forma, principalmente por questões de emigração de familiares. Por isso mesmo, esta partilha foi um mote para a exploração de conceitos como a emigração e imigração e para relembrar alguns países em

que a língua oficial é o português. De forma articulada, também foram localizados os diferentes países no planisfério e conheceram-se algumas curiosidades desses locais partilhadas pelos alunos.

Ainda relativamente à originalidade na escolha das bandeiras, é importante referir-se a grande incidência na escolha da França, Itália e Espanha, que poderá ter acontecido devido à sua proximidade, ou mesmo, devido à facilidade da sua representação. No entanto, pode também ter sido resultado de uma situação que ocorreu aquando da apresentação da tarefa: a aluna CP leu o enunciado da tarefa ao grupo e quando um colega colocou uma dúvida, a aluna rapidamente enumerou alguns exemplos, como é descrito em seguida.

Tens que desenhar nestes espaços outras bandeiras: França, Itália, Espanha... Qual é a dúvida? (aluna CP)

Devido à influencia que a aluna tinha perante o grupo – ela era vista como uma referência ao nível da validade de conhecimentos – duas alunas aproveitaram a sua informação para a escolha das suas bandeiras (aluna C e aluna QC).

Apesar disto, o grupo conseguiu reunir a representação de 28 países diferentes sendo as suas bandeiras suporte de 12 conteúdos distintos da matemática (Tabela 31).

Tabela 31

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.*

Indicadores da criatividade		Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)		80
<b>CFLE</b> (flexibilidade)	Bandeiras diferentes apresentadas	28
	Diversidade de conteúdos matemáticos	12
<b>CO</b> (originalidade)	Bandeiras apresentadas	17
	Conteúdos matemáticos	6

Ainda ao nível da criatividade demonstrada nas respostas, verificou-se que a profundidade com que os diferentes conteúdos da matemática foram explorados variou muito entre as equipas participantes. Considera-se que apenas dois alunos (Q e MM) se centraram na análise matemática e exploraram com alguma profundidade as diferentes bandeiras (Figuras 129 e 130).

Os restantes apresentaram a matemática de forma superficial e por vezes apresentando erros. Nestes casos demonstrou-se mais uma vez importante a partilha estabelecida em sala de aula para que os próprios alunos pudessem participar de forma crítica na avaliação do trabalho dos seus colegas. Isto aconteceu, por exemplo, quando a aluna L apresentou a bandeira de Timor-Leste (Figura 131):

Aluno A – O preto é um triângulo, mas o amarelo não. Tem 4 lados.

Aluno MM – É um quadrilátero.



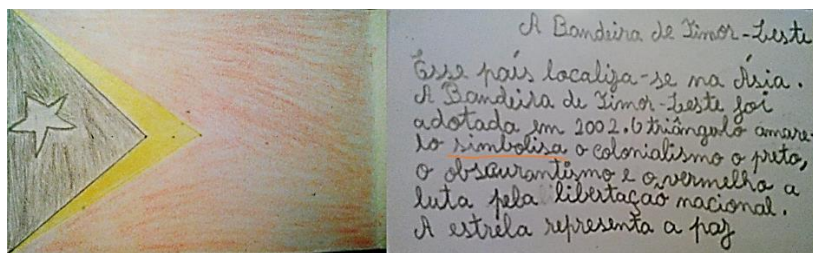


Figura 131. Exemplo de resposta da equipa L ao Desafio 10.

Uma outra apreciação feita em diferentes casos em análise foi a contagem de polígonos presentes nas bandeiras. Por exemplo, enquanto a aluna P apresentava a bandeira dos EUA (Figura 132), face a uma ligação pouco explícita com a matemática, a investigadora questionou-a sobre o que poderia encontrar, gerando-se o seguinte diálogo:

Aluna P – Retângulos.

Aluna QC – 14 retângulos: o azul mais os vermelhos e brancos.

Aluna P – Tem mais se virmos os retângulos juntos.

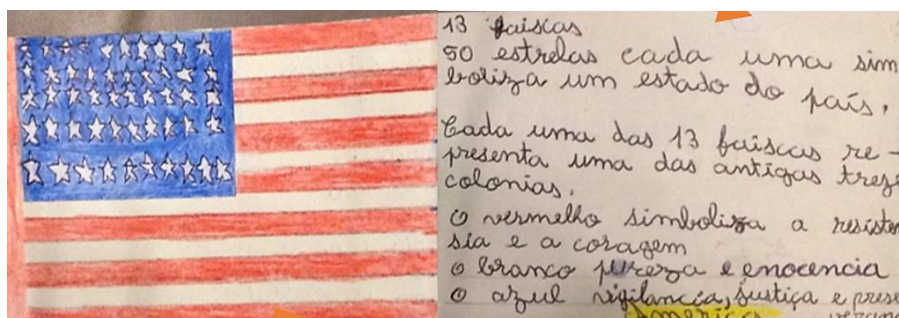


Figura 132. Exemplo de resposta da equipa P ao Desafio 10.

Nestas apresentações, todos os alunos contactavam com as visões dos colegas e a suas formulações matemáticas, o que permitia o desenvolvimento da comunicação matemática de todos, tal como o desenvolvimento da sua criatividade. Um exemplo disto foi o facto de após o aluno MM apresentar o seu trabalho os seus colegas começarem a utilizar a representação fracionária para indicar a quantidade das diferentes cores apresentadas nas bandeiras.

Na bandeira espanhola há 2 retângulos vermelhos da mesma largura mas este (vermelho) não. São  $\frac{2}{4}$  de vermelho e  $\frac{2}{4}$  de amarelo.

Estão pintados  $\frac{3}{3}$ .  $\frac{1}{3}$  a verde,  $\frac{1}{3}$  a vermelho e  $\frac{1}{3}$  a amarelo. (aluna CP comentando a bandeira da Lituânia.)

Quanto à qualidade e clareza da expressão dos resolvidores foi aqui também analisada representação gráfica realizada na representação das diferentes bandeiras. Já que era objetivo identificar a matemática aí existente, o cuidado demonstrado na reprodução das bandeiras foi um elemento valorizado. A maioria dos resolvidores utilizou instrumentos de apoio ao desenho

geométrico para reproduzir mais fielmente todos os elementos geométricos aí presentes. Esta evidência mostra também um maior envolvimento na realização da tarefa, principalmente quando se tratava de bandeiras que apresentavam pormenores mais difíceis de representar.

Uma aluna salientou a dificuldade sentida no desenho de uma das suas bandeiras (Reino Unido) em relação às outras, apresentando-a como:

Aluna Q – A maior de todas.

Aluno R – Não, não é!

Aluna Q – Então não é? Foi muito difícil desenhá-la, mas consegui!

Quanto à representação das bandeiras destaca-se ainda o trabalho da equipa M que, utilizando o recorte e colagem construiu todas as suas bandeiras. Apesar de utilizar pequenos pedaços de papel de lustro, esta equipa não deixou de apresentar uma reprodução fiel das bandeiras da Libéria, Nigéria, Noruega e Lituânia. Esta foi a representação que mais se destacou pelo empenho demonstrado na representação das diferentes bandeiras.



Figura 133. Representação das diferentes bandeiras através de recorte e colagem – equipa M.

### **Síntese**

Nesta análise percebeu-se que a implicação dos resolvidores voltou a aumentar após a quebra da dinâmica que a interrupção letiva produziu. A articulação com uma área de interesse dos alunos veio aumentar a sua motivação, por um lado, mas em algumas participações representou uma fuga da matemática, sendo esta trabalhada de forma mais superficial comparativamente com a exploração feita em torno do estudo do meio. Apesar disto, através da partilha de diferentes visões matemáticas e da exploração de exemplos mais completos, os alunos desenvolveram uma visão mais crítica e profunda da matemática existente nas diferentes respostas apresentadas. Para além da partilha realizada em sala de aula demonstraram a importância dada à exploração dos seus trabalhos a partir do blogue, reclamando o facto de não o terem visitado em sala de aula. Este desafio proporcionou a recolha de informações diversas que permitiram trabalhar de forma intimamente ligada aspetos da Matemática e do Estudo do Meio. Face à riqueza das respostas, mais uma vez se verificou a necessidade de se expandir a sua exploração em vários momentos da semana. Neste desafio participaram principalmente as famílias que o faziam já de forma regular até

aqui. A maioria dos participantes demonstrou grande envolvimento no desafio, principalmente, através do cuidado imposto na apresentação das bandeiras. Para além disso, verificou-se que os alunos mais envolvidos ao longo de toda a dinâmica revelaram o cuidado em se mostrar diferentes, neste caso, escolhendo apresentações criativas, ou bandeiras/respostas diferentes/originais.

### Desafio 11 – A manta dos desafios

A manta dos desafios foi a última tarefa criada pela investigadora, e por isso, para além de se enquadrar na dinâmica de trabalho desenvolvida até aqui, tinha como último propósito conhecer a imagem que os alunos guardavam relativamente aos desafios com que tinham contactado.

Esta proposta (Figura 134) consistia em representar, em cada dez quadrículas da manta, cada um dos dez desafios até aí realizados. Desta forma, os alunos poderiam evidenciar: a sua proximidade com cada proposta e com o(s) tema(s) matemático(s) aí implicado(s) – através das suas representações. Para além disso, esta tarefa implicava a descodificação de diferentes expressões matemáticas que envolviam, na sua maioria, a representação fracionária – conteúdo que continuava a ser tratado pelo grupo nas aprendizagens formais sala de aula e no qual evidenciavam ainda algumas dificuldades.

**MANTA**  
**DOS DESAFIOS EM FAMÍLIA**  
 Nesta manta podem guardar lembranças de todos os desafios realizados em família.  
 Para que esta possa contar a história dos familiarísticos, cada desafio será uma parte da manta.  
 Interpretem as diferentes dicas e ilustrem cada aventura em família.  
 Antes de começar devem pensar: Quantos  tem esta manta? \_\_\_\_\_

Ilustrem o 1º desafio em 10 das 100 partes desta manta. O 2º desafio devem representar em  $\frac{10}{100}$  da manta. Quantos  são? \_\_\_\_\_

Em metade de  $\frac{1}{5}$  desta manta relembrem o 3º desafio. Quantos  são? \_\_\_\_\_ Ilustrem o 4º desafio em 10 centésimas desta manta. Esta parte é representada por quantos ? \_\_\_\_\_ No 5º desafio devem ocupar 1 décimo desta manta. Em quantos  o vão ilustrar? \_\_\_\_\_

Em  $\frac{1}{10}$  da manta podem relembrem o 6º desafio. Quantos  são? \_\_\_\_\_ O 7º desafio em 10 centésimas da manta devem ilustrar. Quantos  são? \_\_\_\_\_

Representem o 8º desafio em metade de 2 décimas. Quantos  são? \_\_\_\_\_ O 9º desafio deverá ficar no quintuplo de 2 centésimas da manta. Quantos  são? \_\_\_\_\_

E com o 10º desafio devem terminar, ilustrando o décuplo de 1 centésima. Quantos  são? \_\_\_\_\_

Figura 134. Enunciado do Desafio – A Manta.

É importante também situar-se esta proposta no tempo – este desafio foi entregue na sexta-feira da última semana em que se estabeleceu um contacto regular entre a investigadora e o grupo. A acrescentar a isto, muitos alunos da turma estavam doentes no momento de entrega do desafio, o que levou a investigadora a fazer a recolha de algumas mantas, na semana seguinte, ao mesmo tempo que entregava ainda o desafio a alguns alunos. Mesmo assim, não foi possível entregar a todos os alunos esta proposta, como é visível na Tabela 32.

Face a estas características, a partilha das mantas foi realizada apenas no blogue, não havendo nenhum momento na escola em que este fosse visitado em grupo, ou no qual as mantas fossem apreciadas pelos colegas. Também não houve nenhum momento para a investigadora poder devolver algum *feedback* sobre as respostas aos alunos participantes, o que se entende como ponto fraco desta tarefa, visto que alguns alunos apresentaram respostas erradas, como poderá ser observado mais à frente nesta análise. Apenas dez equipas ocuparam corretamente a manta, representando em cada dez das suas quadrículas um desafio.

Tabela 32

*Resumo da participação no Desafio 11.*

Número de desafios entregues	24
Famílias participantes	14
Número de respostas apresentadas	14
Número de respostas corretas	10
Entrega <i>online</i> (número de equipas)	2
Entrega pessoalmente, na escola (número de equipas)	14
Formato de registos apresentados	fotografia, desenho e pintura

Já nos desafios anteriores o blogue não tinha sido visitado – facto que foi reclamado por alguns alunos aquando da entrega das mantas. Este corte com a dinâmica de entrega, partilha, visita ao blogue e exploração de respostas evidenciou-se também no envio das mantas. Apenas duas famílias utilizaram o *e-mail* para enviar fotografias do seu trabalho, todas as outras respostas foram entregues na escola pelos alunos. Este facto fez com que fosse mais difícil conseguir informações sobre os familiares participantes nesta atividade (Anexo – Tabela 56).

As duas famílias que contactaram com a investigadora através de *e-mail* eram duas das equipas mais implicadas nesta dinâmica, verificando-se mais uma vez este facto através dos seus comentários de entusiasmo e valorização das tarefas (Figuras 135 e 136).

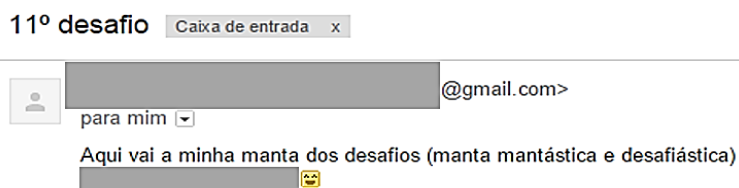


Figura 135. Envio do Desafio 11 – equipa MM.

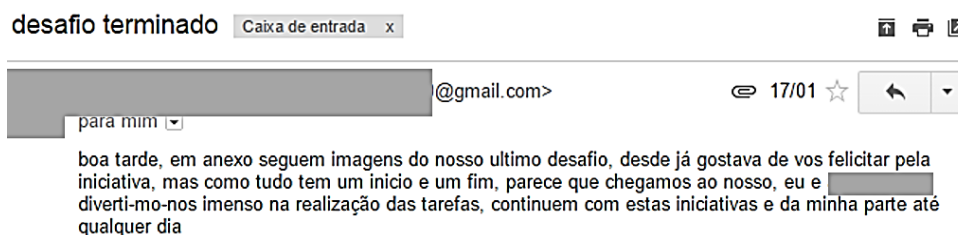


Figura 136. Envio do Desafio 11 – equipa Q.

Ainda quanto ao envolvimento das famílias, é importante referir o caso do aluno S que, até aqui, tinha participado em todos os desafios e, aquando da primeira visita da investigadora para recolher as mantas não tinha nada para apresentar. Face à surpresa da investigadora o aluno revelou-lhe o motivo:

Eu fazia sempre com a minha irmã, mas ela agora não está. Ela foi trabalhar para outro país. Já não pode fazer comigo os desafios. Assim já não tem piada. Era fixe quando ela estava cá. Não é a mesma coisa, eu fazia sempre com ela, e ela dava-me ideias giras. Era divertido. (aluno S)

Este testemunho revelou a proximidade estabelecida entre os dois familiares participantes e a motivação que uma resolução cooperativa proporcionava ao aluno. Neste momento o aluno S mostrou-se até um pouco dependente da sua irmã para participar nos desafios. No entanto, a investigadora mostrou-lhe como seria divertido poder publicar a sua manta dos desafios para que a irmã S pudesse vê-la no blogue. Na semana seguinte, o aluno entregou a sua manta (Figura 137).

Fiz sozinho, mas com a ajuda da mãe e do namorado dela em algumas coisas. (aluno S)

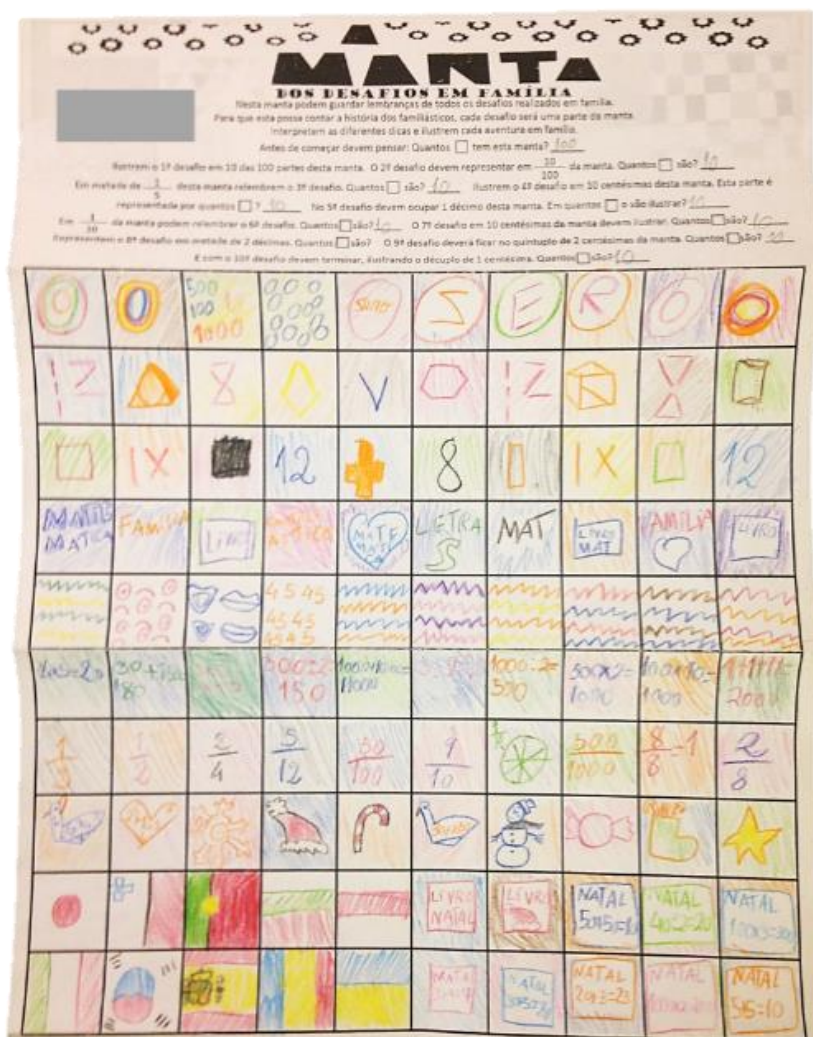


Figura 137. Manta dos desafios apresentada pelo aluno S.

A evidência relatada acima demonstrou também à investigadora, a potencialidade desta proposta ao colocá-la mais próxima das famílias e dos alunos, permitindo-lhe assim atuar em consonância com estes momentos de maior fragilidade dos alunos em que é necessário estar próxima para se perceberem comportamentos e necessidades das crianças.

Por ser a última, esta proposta foi contextualizada em jeito de despedida dos desafios matemáticos em família. Através da leitura do livro que lhe deu o nome – *A Manta: Uma história aos quadrinhos* –, os alunos receberam o desafio com palmas e algo emocionados:

Professora, eu estou quase a chorar. (aluna AA)

Eu também. (aluna P)

Mas logo a nostalgia se transformou em motivação para esta última proposta. Em grande grupo recordaram-se todos os desafios. Os alunos foram avançando, em grupo, pequenas frases/expressões que identificavam as tarefas, pela sua ordem de sucessão.

O do zero!

Da numeração romana! Dos palitos!

O três é o das dobragens... O das dobragens com polígonos!

Histórias com matemática.

Padrões!

Quantos queres!

O do tetraedro! O das frações!

A matemática da árvore de Natal! Dos enfeites...

O livrinho de Natal!

O das bandeiras...

A manta dos desafios!

No geral, o grupo mostrou conhecer bem todos os desafios realizados semana a semana. Mesmo aqueles alunos que não apresentaram qualquer resposta, ou não foram participantes regulares, contribuíram para esta enumeração das tarefas.

Na Tabela 56 do Anexo 13 apresentam-se resumidamente as apreciações feitas sobre as mantas produzidas. As respostas marcadas com (x) não foram consideradas corretas. Em alguns casos, os alunos apresentaram erros no preenchimento do cabeçalho da manta, mas, para além disso, evidenciaram não ter compreendido corretamente a tarefa em si, pois o espaço ocupado na sua representação dos desafios não correspondia às respostas acima assinaladas – são exemplo destes casos as mantas dos alunos R e MP apresentadas na Figura 138.

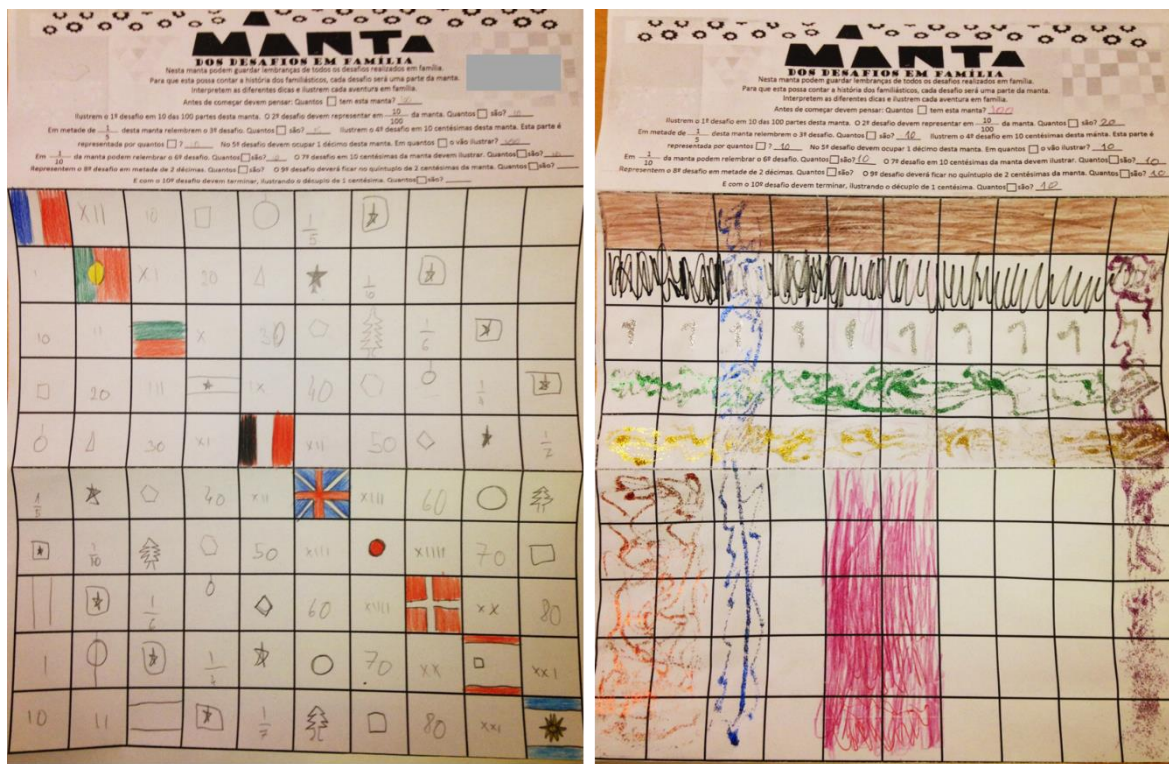


Figura 138. Respostas incorretas apresentadas pelos alunos R e MP ao Desafio 11.

O aluno LL apresentou apenas algumas respostas no cabeçalho e preencheu a manta tendo em conta estas respostas, o que demonstra ter compreendido a tarefa apesar de não ter descodificado o resultado das expressões corretamente e de ter preenchido a restante parte da manta sem qualquer indicação explícita (Figura 139). Já a aluna CM não apresentou qualquer tentativa de resposta no cabeçalho e as suas representações dos desafios não são explícitas o suficiente para se perceber se a ocupação da manta está ou não correta (Figura 139).

Todas as respostas consideradas incorretas não foram aqui avaliadas quanto à flexibilidade e originalidade na ocupação da manta, tal como relativamente à representação dos diferentes desafios.

Verificou-se que a maioria dos resolvidores interpretou corretamente as diferentes expressões que resultavam em 10 quadrículas das 100 que completavam a manta.

Apesar de esta tarefa promover apenas uma resposta dos participantes – construção de uma manta –, não lhes proporcionando a oportunidade de se mostrarem fluentes, cada manta foi avaliada quanto à sua forma de ocupação e relativamente às representações dos diferentes desafios. Desta forma perceberam-se quais os resolvidores mais flexíveis e originais nestes dois aspetos da resposta.

Interpretem as diferentes dicas e ilustrem cada aventura em família.  
 Antes de começar devem pensar: Quantos  tem esta manta? 100  
 Ilustrem o 1º desafio em 10 das 100 partes desta manta. O 2º desafio devem representar em  $\frac{10}{100}$  da manta. Quantos  são? 3  
 Em metade de  $\frac{1}{5}$  desta manta relembrem o 3º desafio. Quantos  são? 20 Ilustrem o 4º desafio em 10 centésimas desta manta. Esta parte é representada por quantos ? 70 No 5º desafio devem ocupar 1 décimo desta manta. Em quantos  o vão ilustrar? 10  
 Em  $\frac{1}{10}$  da manta podem relembrem o 6º desafio. Quantos  são? 10 O 7º desafio em 10 centésimas da manta devem ilustrar. Quantos  são? 10  
 Representem o 8º desafio em metade de 2 décimas. Quantos  são? 10 O 9º desafio deverá ficar no quintuplo de 2 centésimas da manta. Quantos  são? 4  
 E com o 10º desafio devem terminar, ilustrando o décuplo de 1 centésima. Quantos  são? 10

10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	12	12								
		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{5}$			$\frac{3}{30}$			
$\frac{4}{40}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{5}{50}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{20}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{2}{4}$	
$\frac{1}{10}$										
				$\frac{8}{10}$						
Era uma vez que não me lembro o nome do livro						210	220	230	240	250
	350	305	307	370	300	290	280	270	260	
			334	$\frac{10}{100}$						

Interpretem as diferentes dicas e ilustrem cada aventura em família.  
 Antes de começar devem pensar: Quantos  tem esta manta? 100  
 Ilustrem o 1º desafio em 10 das 100 partes desta manta. O 2º desafio devem representar em  $\frac{10}{100}$  da manta. Quantos  são? 10  
 Em metade de  $\frac{1}{5}$  desta manta relembrem o 3º desafio. Quantos  são? 20 Ilustrem o 4º desafio em 10 centésimas desta manta. Esta parte é representada por quantos ? 70 No 5º desafio devem ocupar 1 décimo desta manta. Em quantos  o vão ilustrar? 10  
 Em  $\frac{1}{10}$  da manta podem relembrem o 6º desafio. Quantos  são? 10 O 7º desafio em 10 centésimas da manta devem ilustrar. Quantos  são? 10  
 Representem o 8º desafio em metade de 2 décimas. Quantos  são? 10 O 9º desafio deverá ficar no quintuplo de 2 centésimas da manta. Quantos  são? 4  
 E com o 10º desafio devem terminar, ilustrando o décuplo de 1 centésima. Quantos  são? 10

						12		M	L

Figura 139. Respostas incorretas apresentadas pelos alunos LL e CM ao Desafio 11.



No total, os resolvedores utilizaram 16 manchas diferentes para ocupar a décima parte da manta (Tabela 33 e Anexo – Tabela 56). Destas, 13 foram apresentadas apenas por uma equipa, considerando-se por isso originais (Tabela 33).

O tipo de mancha mais utilizado foi a linha horizontal de 10 quadrículas consecutivas. A maioria dos resolvedores que utilizou este tipo de mancha ocupou desta forma toda a grelha, não se mostrando, por isso, flexíveis na forma de ver um décimo da manta. Por outro lado, esta organização pode ter sido assim concretizada para permitir uma leitura mais fácil das diferentes representações dos desafios, já que em todos estes casos se verificou também que a representação dos 10 desafios aconteceu de forma cronológica – começando na primeira linha e terminando na última da manta.

Tabela 33

*Avaliação de alguns aspetos da criatividade demonstrados nas respostas dos participantes.*

Indicadores da criatividade		Número de respostas
<b>CFLU</b> (fluência)		14
<b>CFLE</b>	Diversidade na ocupação da décima parte da manta	16
(flexibilidade)	Diversidade na representação dos desafios	8
<b>CO</b>	Originalidade na ocupação da décima parte da manta	13
(originalidade)	Originalidade na representação dos desafios	7

Apenas cinco equipas se mostraram flexíveis na ocupação da manta: neste aspeto as mantas de duas famílias (AA e Q) salientaram-se por apresentarem oito e cinco manchas diferentes (Anexo – Tabela 56). A equipa Q apresentou apenas manchas originais – representou todos os desafios de forma única – como é visível na análise apresentada na Tabela 56 do Anexo 13 e na própria manta (Figura 140).

A resolução Q apresentou ainda outro aspeto original – foi utilizada a mesma cor na representação dos desafios e na resposta do cabeçalho, a eles associadas, o que tornou mais perceptível a sua organização na manta.

Também a representação da maioria dos desafios foi considerada flexível e original. Apenas na representação do Desafio 5 utilizaram a repetição de dois motivos, ao invés de apresentarem 10 possibilidades diferentes de representação, ou ocuparem as dez quadrículas com uma representação global, como fizeram no caso do Desafio 4 (Figura 140).

Na maioria das representações evidenciaram ainda profundidade no conhecimento do conteúdo e, acima de tudo, envolvimento com a tarefa. Em algumas representações não se limitaram a apresentar as evidências de resposta já apresentadas aquando dos diferentes desafios.



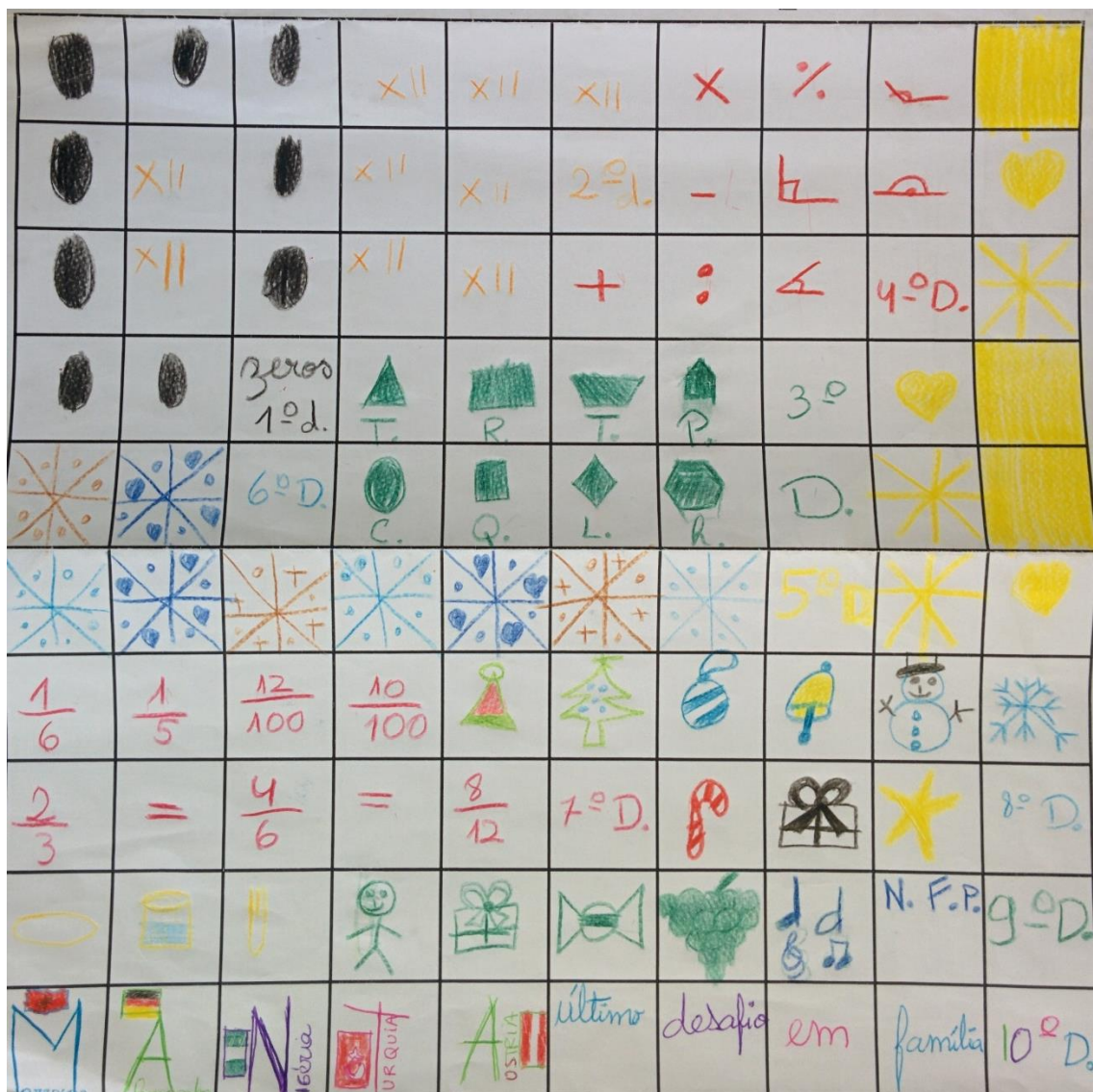


Figura 141. A manta dos desafios em Família – equipa AA.

A manta dos desafios construída pela equipa AA, apesar de ser original e flexível na organização das diferentes partes da manta, na ilustração dos desafios mostrou-se menos flexível, apresentando os desafios 1, 2 e 6 a partir da repetição de um mesmo elemento em todas as quadrículas. Este aspeto pode significar um menor envolvimento da equipa para com estas tarefas. Pela observação desta manta (Figura 141) percebeu-se ainda que esta equipa estabeleceu uma ligação mais próxima com alguns desafios relativamente a outros. Isto nota-se, por exemplo, no Desafio 5 – pois para além do próprio desafio, a aluna representou o Desafio 6 através de uma sequência de repetição de cores. Também na apresentação do Desafio 10 esta equipa se mostrou original ao tentar articular esta representação com o desafio da própria manta (Figura 141). Esta evidência mostra ainda o envolvimento das resolvidoras na construção da manta. Por outro lado, o Desafio 4, proposta que pareceu ter envolvido positivamente a família AA, foi aqui representado

de uma forma muito distante da vivência particular que este desafio lhes havia proporcionado – representaram diferentes símbolos matemáticos, e a história que criaram foi “Conhece as formas geométricas” (uma forma de ensinar as formas geométricas ao irmão mais novo). Esta representação parece ter acontecido por engano, tendo a aluna apresentado duas vezes o desafio “Quantos queres?” ao invés de ilustrar a sua história com matemática (Desafio 4) (Figura 141). A sua representação do Desafio 7 demonstra alguma profundidade de conhecimento sobre o tema, já que esta equipa não se cingiu à representação icónica do desafio, mas utilizou diferentes representações fracionárias e explicitou a relação entre diferentes frações equivalentes.

Também a manta produzida pela equipa MM se destacou pela diversidade e originalidade na representação da maioria dos desafios, para além da profundidade exposta nas representações de alguns deles, como é exemplo a representação do *Quantos queres?* e do *desafio das frações em poliedros* (Figura 143).

Tal como se tinha verificado na manta da família AA, o aluno MM e a aluna P também destacaram pelo envolvimento que evidenciaram relativamente ao *Desafio dos padrões*.

A aluna P apresentou as dobragens do Desafio 3 e os enfeites de natal do Desafio 8 em sequências de repetição e apresentou o *desafio dos padrões* como se de um azulejo se tratasse, tal como havia feito no próprio desafio (Figura 142).

O aluno MM para além de representar sequências diversas nas dez quadrículas respetivas a este desafio, representou o 1º desafio utilizando uma sequência de repetição de três símbolos (Figura 143). Esta participação destacou-se ainda pelo grande cuidado e qualidade impostos na representação de todos os desafios – como é exemplo o desenho correto (proporção entre o comprimento e largura) das bandeiras; ou a qualidade da representação dos poliedros e suas planificações (Figura 143).

Comparando estas resoluções com a da aluna CP (Figura 144), pode dizer-se que esta foi também flexível e original em algumas representações e mostrou qualidade e clareza na sua expressão. No entanto, esta participação não deixa transparecer igual envolvimento e implicação da aluna com os diferentes desafios e na construção da própria manta. Em primeiro lugar, porque a aluna apenas desenvolveu uma representação em desenho, não apresentando motivação para a pintura da manta. Esta evidência isolada poderia significar um gosto pessoal da aluna, mas foi apresentada a par de outras características que revelam um menor envolvimento: a repetição *Do 2º*, ou *Do 10º* para preencher as quadrículas sobrantes destinadas ao 2º e 10º desafio; a repetição de *não fiz* na parte destinada à representação do 9º desafio, ao invés de representar elementos característicos do desafio, pois contactou com ele mesmo não o tendo realizado.

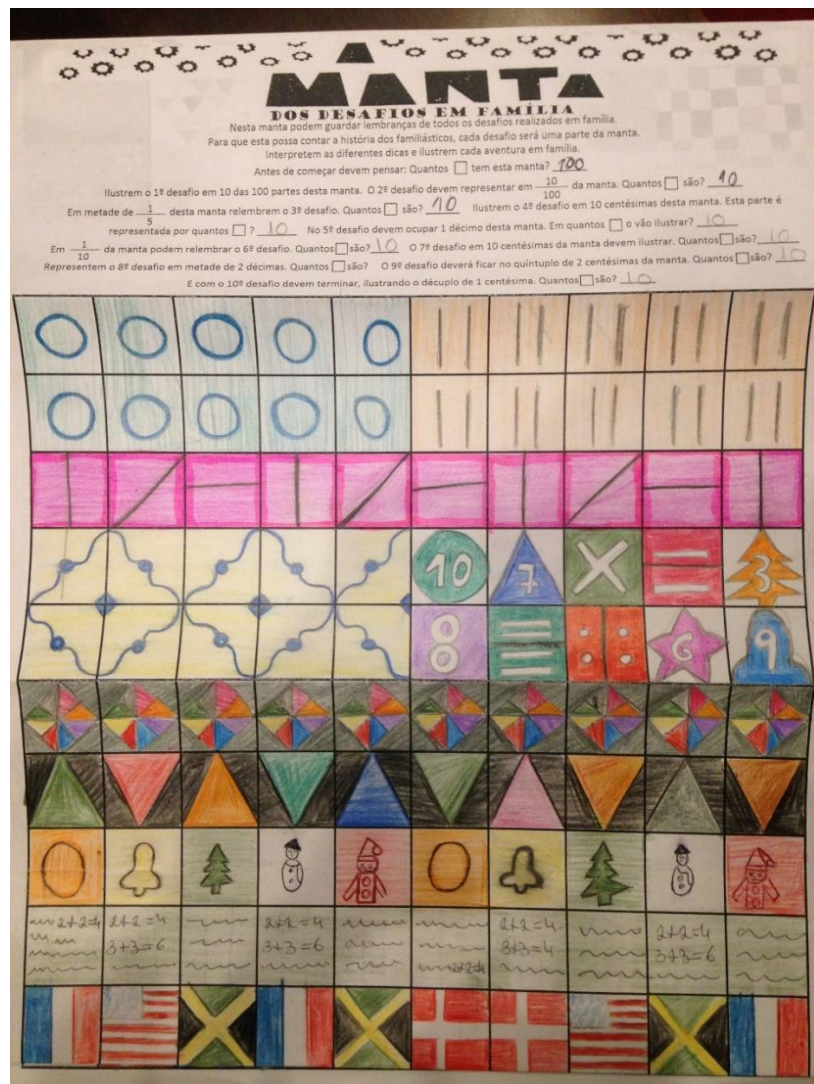


Figura 142. Manta realizada pela equipa P.

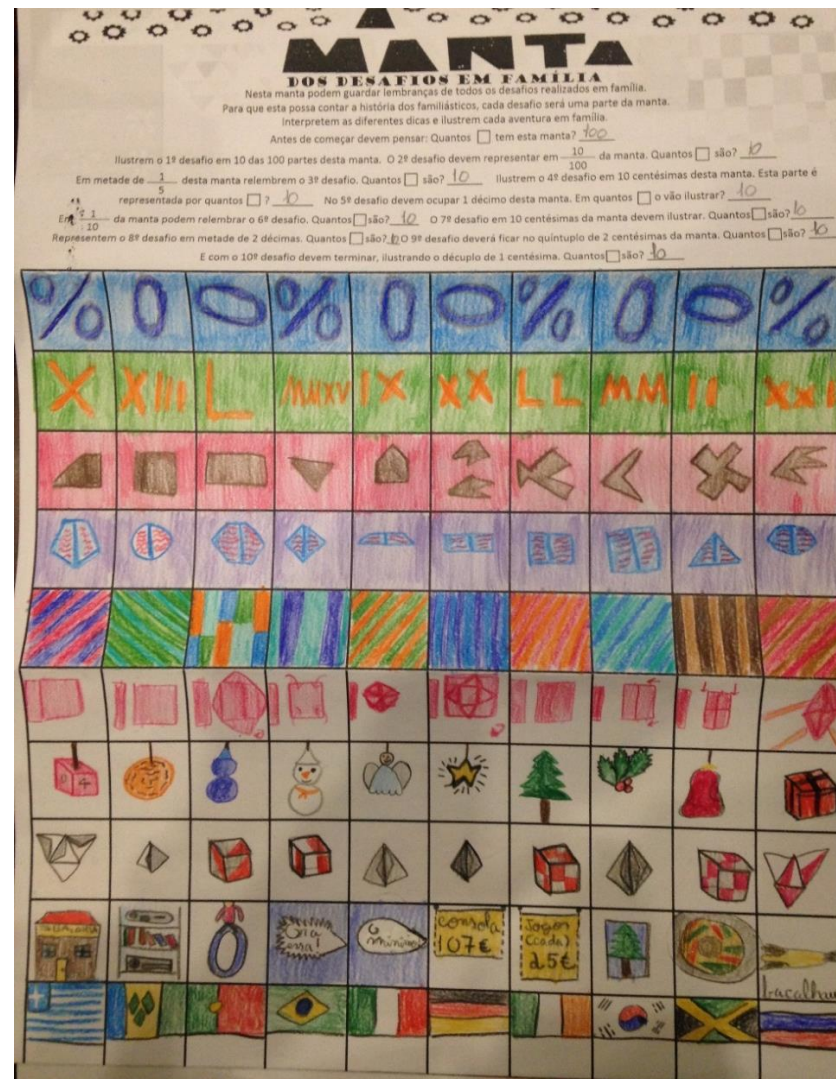


Figura 143. Manta realizada pela equipa MM.

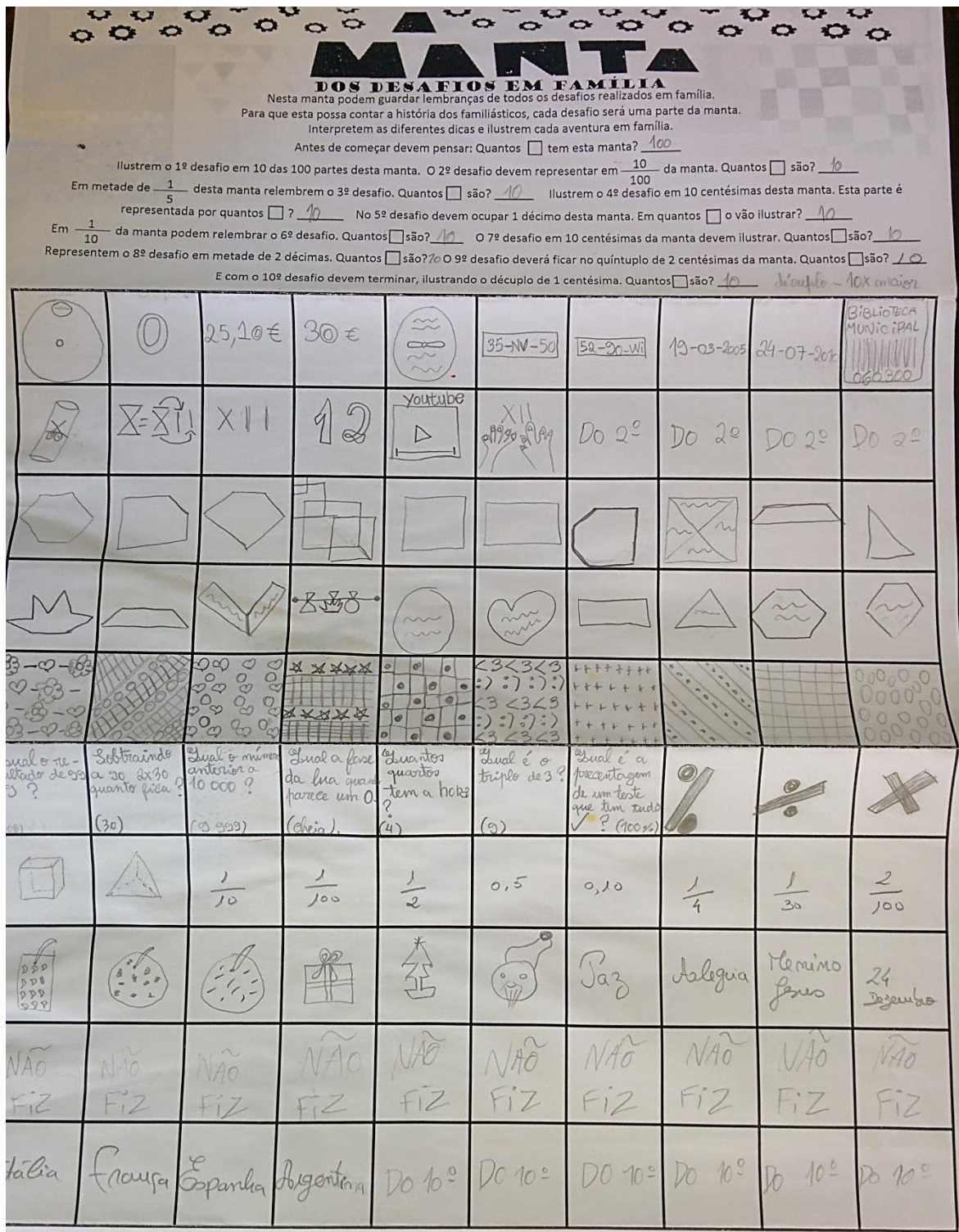


Figura 144. Manta realizada pela equipa CP.

Por último, destacaram-se ainda as resoluções das equipas B (Figura 145) e QC (Figura 146) ao nível da criatividade e qualidade com que expressaram os diferentes desafios. A primeira foi realizada por uma equipa de mãe e filha que realizaram regularmente os desafios juntas e optaram por descrever na manta, a cada décima parte, um desafio, as respostas apresentadas e o que

sentiram na realização do desafio (Figura 145). Esta família fez uma verdadeira aproximação às vivências realizadas em cada proposta. Através da sua representação do Desafio 7 percebeu-se que a aluna tinha uma conceção errada sobre a interpretação da parte pintada no tetraedro. No entanto, aquando dessa partilha em sala de aula, a aluna (não tendo levado a sua resposta para a escola) explicou ter interpretado a fração pintada e ter pintado o cubo de forma correta, explicitando o seu raciocínio claramente. Isto pode ter acontecido, pois naquele momento a aluna, apoiando-se nas resoluções partilhadas pelos colegas, percebeu como deveria interpretar o problema. No entanto, com algum distanciamento, e apoiando-se na sua real vivência em volta deste desafio, voltou a demonstrar conceções erradas sobre o conteúdo:

Nós tínhamos de adivinhar a fração para a parte preta. Se 1 face é  $\frac{2}{3}$  em 4 são:

$$\frac{8}{3} = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3}$$

Tem forma de um triângulo. Ele tem 4 faces.

Eu tinha de pintar  $\frac{8}{3}$  no cubo, mas pinte mal.

Observando-se a manta da aluna QC percebe-se também um grande envolvimento da aluna com a dinâmica dos desafios, através das representações que apresentou. No entanto, esta aluna não apresentou, regularmente, respostas aos desafios. Estas evidências provam que, não apenas as resoluções em casa motivavam esta aluna, mas também a exploração de respostas e as partilhas estabelecidas no blogue e em sala de aula, nas quais participou sempre ativamente, foram uma forma de se mostrar e manter envolvida com toda a dinâmica. Comprova esta interpretação a referência que faz ao blogue (Figura 146), como um dos passos de realização do desafio (na representação do Desafio 2).

A aluna AC, apesar de nunca ter apresentado evidências de resposta aos desafios, construiu a manta apresentada na Figura 147. Comparativamente com as restantes, nesta percebe-se um menor cuidado e qualidade, flexibilidade e originalidade na representação dos diferentes desafios, o que é compreensível já que as suas vivências cingiram-se às partilhas realizadas na sala de aula – esta foi a única resolução em que a aluna esteve efetivamente envolvida. O facto de se mostrar predisposta para a realização deste último desafio revelou que acompanhou com satisfação todos os desafios.







difíceis, como é exemplo o Desafio 7. Isto pode ter acontecido já que, os desafios que apresentavam maior grau de dificuldade à partida, permitiram aos alunos o desenvolvimento de conquistas que lhes foram mais significativas, pelo grau de desafio apresentado. Os alunos que se destacaram dos demais nos diferentes itens em avaliação foram, na sua maioria, aqueles que evidenciavam já maior envolvimento com a dinâmica dos desafios.

### **Certificado de Família desafiástica – A criação de desafios matemáticos**

Como conclusão de uma dinâmica regular de entrega e exploração de desafios, a investigadora entregou um certificado de participação a todas as famílias e alunos participantes.

Movida pelo interesse demonstrado por alguns alunos em continuar a rotina dos desafios matemáticos – Professora, faça mais desafios extra. (aluna Q) – a investigadora certificou/habilitou todas as famílias e alunos como criadores de desafios matemáticos. Encenou um momento solene para a entrega dos certificados, o qual o foi muito valorizado pelos alunos.

Obrigada professora! (disse a aluna Q abraçando a investigadora quando lhe foi entregue o diploma e a responsabilidade de criar desafios matemáticos.)

E tem o carimbo oficial! (aluno M referindo-se ao certificado.)

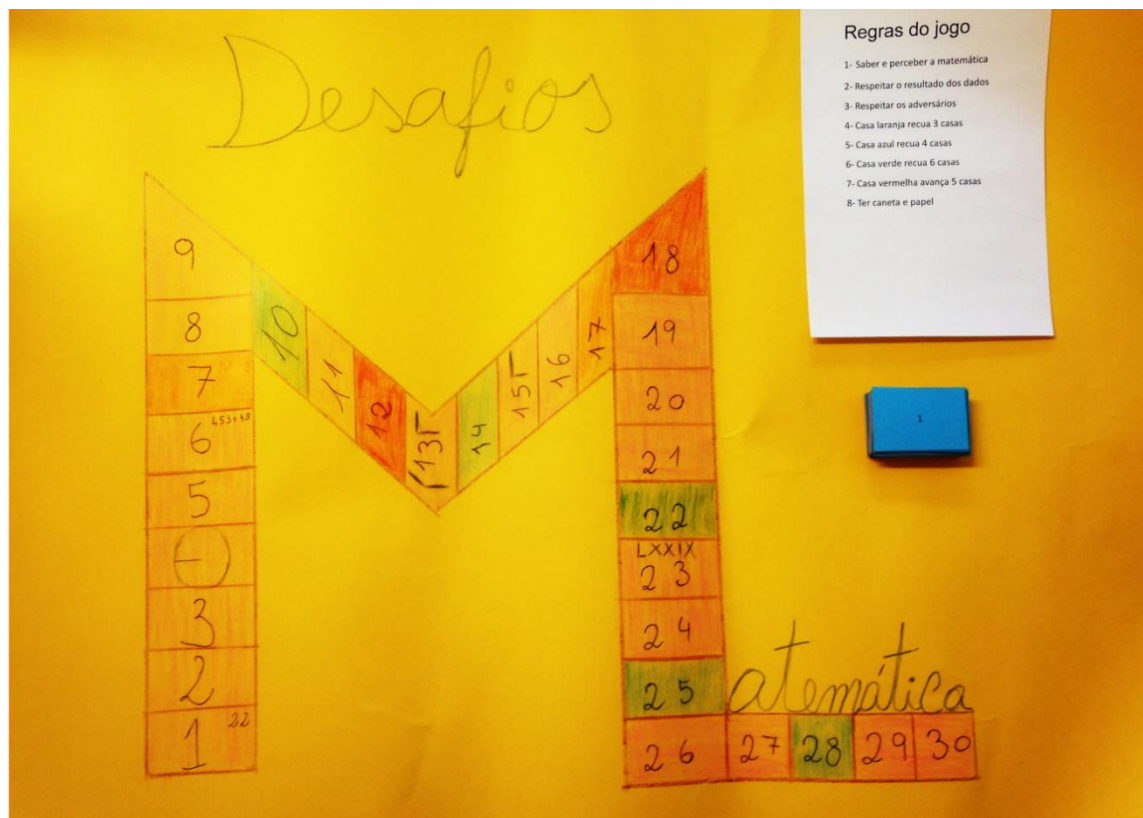
Parece que estamos na Universidade e acabamos de tirar o curso. (aluna Q)

Os alunos sentiram-se realmente valorizados pelo envolvimento demonstrado nos desafios e suas resoluções. Bateram palmas e parabenizaram-se uns aos outros.

Neste momento, a relação com os desafios já se tinha diluído comparativamente ao que era vivido ao longo de período em que se estabelecia esta rotina semanal, para além disso, os alunos estavam agora face a um novo período de avaliações, sendo por isso espectável que a sua adesão à proposta fosse baixa.

Na verdade, apenas a equipa Q respondeu ao desafio de criar também um desafio matemático para os seus colegas e famílias resolverem.

O desafio criado tem a forma de jogo matemático (Figura 148). Estes resolvedores apresentaram, para além do jogo, as regras de utilização e as soluções das questões por eles indicadas (Figura 149), – uma proposta bastante completa – o que evidencia ainda mais o seu envolvimento na tarefa. Para além da estrutura coesa que caracteriza este jogo, a própria proposta – a diversidade do tipo de questões/tarefas; a diversidade dos conteúdos envolvidos e de temas interligados nestas questões matemáticas; tal como a qualidade e clareza importa na elaboração das questões – demonstram o envolvimento desta família nesta tarefa, que vem numa linha de implicação forte relativamente à dinâmica dos desafios.



### Vamos começar a jogar

- 1- Casa nº1- Para começar a minha metade vais ter de calcular.
- 2- Se me multiplicares por 2, 26 é o resultado que vais encontrar.
- 3- São duas linhas que por muito que andem juntas nunca se vão encontrar.
- 4- Na bandeira de França o qual a percentagem que o vermelho representa 1/3
- 4- Na imagem o que representa a linha reta?
- 5- Olha para a imagem da casa anterior. Se a linha reta estivesse desenhada até encontrar outro ponto da circunferência, o que representaria?
- 6- Qual o resultado da adição?
- 7- Recua 3 casas.
- 8- Desenha um polígono com 6 lados.
- 9- Eu represento  $\frac{1}{3}$  de 9. Que número sou eu?
- 10- Recua 6 casas.
- 11- Se me multiplicares por 5 e depois dividires por 2 o meu resultado é 30 que numero sou?
- 12- Avança 5 casas.
- 13- Na imagem identifica o tipo de ângulos apresentados.
- 14- Recua 4 casas.
- 15- Que número está representado na imagem?
- 16- Quantos lados tem um pentágono?
- 17- Recua 3 casas.
- 18- Avança 5 casas.
- 19- Quanto é  $\frac{1}{3}$  de 45 mais  $\frac{1}{5}$  de 25?
- 20- O que são linhas perpendiculares? Desenha duas linhas que sejam perpendiculares entre si.
- 21- Se multiplicares  $\frac{1}{4}$  de 80 por 2 saberás quem eu sou.
- 22- Recua 6 casas.
- 23- Que número está representado na imagem?
- 24- Desenha o número 123 em numeração romana.
- 25- Recua 4 casas.
- 26- Quanto é  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{6}$  de 72?
- 27- Desenha um ângulo obtuso.
- 28- Recua 4 casas.
- 29- Para o desafio vencer o problema vais ter de resolver:  
O João foi à mercearia e levou 30 euros. Comprou maçãs e gastou 79 cêntimos, o arroz custou 95 cêntimos, 4 quilos de massa que lhe valeram 3 euros e 40 cêntimos, 7 quilos de açúcar que lhe custaram 4 euros e 6 cêntimos.  
Quanto custou cada quilo de massa? E o açúcar, qual o preço de cada quilo?  
Quanto recebeu de troco o João?  
Sabendo que a mãe prometeu dar um quarto do troco recebido ao João, com quanto dinheiro ficou o João?
- 30- Casa final, PARABÉNS!!!

Figura 148. Desafio criado pela equipa Q.

## SOLUÇÕES

1- 11

2- 13

3- Paralelas

4- Raio

5- Circunferência

6- 501

7- Vai para a casa nº 4

8- Desenhar por exemplo:



9- 3

10- Vai para a casa nº 4

11- 24

12- Vai para a casa nº 17

13- Ângulo reto (em cima) e, em baixo, ângulo obliquo

14- Vai para a casa nº 11

15- É o nº 50

16- Cinco

17- Vai para a casa nº 14

18- Vai para a casa nº 23

19- 20

20- Duas retas são perpendiculares se o ângulo formado entre elas for de 90°. Por exemplo:



21- É o nº 20

22- Vai para a casa nº 16

23- É o numero 79 em numeração romana

24- CXXIII

25- Vai para a casa nº 21

26- São 6

27- \_\_\_/ (por exemplo)

28- Vai para a casa nº 24

29- Cada quilo de massa custou 85 centimos, o quilo de açúcar custou 58 centimos, ele gastou 9 euros e 20 centimos e recebeu de troco 20 euros e 80 centimos. Como a mãe lhe prometeu um quarto do troco ele ficou com 5 euros e 20 centimos.

30- Casa final

Figura 149. Soluções do jogo apresentado pela família Q.

### Visão global sobre a participação nos Desafios Matemáticos

Partindo da análise de resultados dos desafios apresentada e dos dados recolhidos junto da PTT, pais e alunos acerca do seu envolvimento nos desafios matemáticos, foi possível traçar um panorama geral sobre a participação do grupo na dinâmica implementada.

A Figura 150 apresenta as oscilações da participação das famílias e alunos nas 11 propostas, destacando-se o Desafio 6 como aquele que conseguiu o maior número de participantes envolvidos e também o maior número de respostas. Apesar deste resultado, esta não foi a tarefa que a maioria considerou como sua preferida, num inquérito realizado a meados da intervenção (Anexo 6) (Figura 151) – a maioria dos alunos indicou nesse momento o Desafio 8 como preferido. No entanto, considera-se que esta escolha (Desafio 8) pode ter sofrido alguma influência pelo facto de ter sido este o desafio com o qual tinham contactado mais recentemente, e por isso, se tenha verificado tão grande incidência na sua escolha. Esta interpretação foi baseada quer nos resultados de participação (Figura 150), quer na satisfação demonstrada pelos alunos relativamente aos desafios 1-8 (Figura 152), avaliada no mesmo momento que a preferência em análise – no questionário

intermédio (Figura 151) – no qual os alunos assinalaram qualitativamente o Desafio 6 como aquele que os deixou mais satisfeitos (Figura 152).

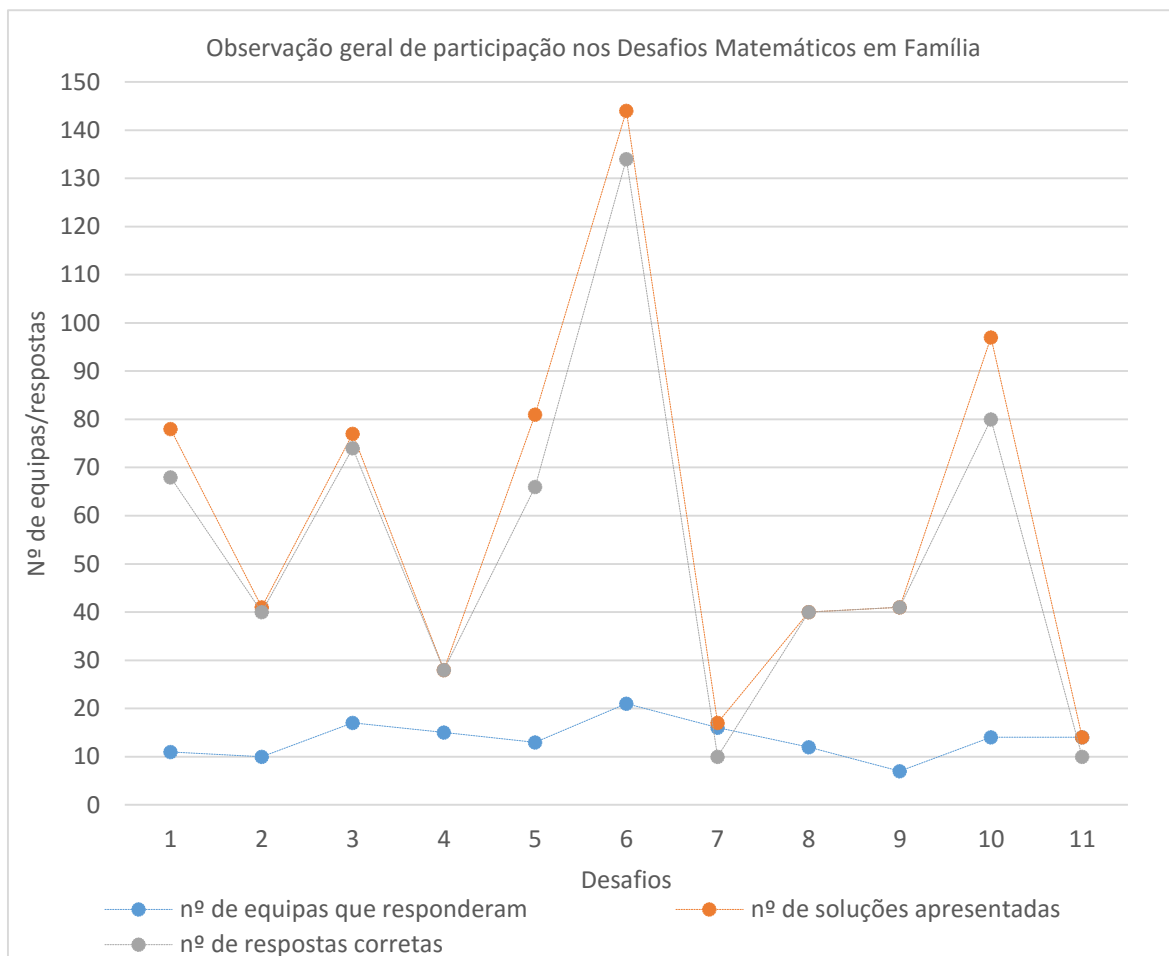


Figura 150. Gráfico ilustrativo da participação das famílias nos Desafios Matemáticos em Família.

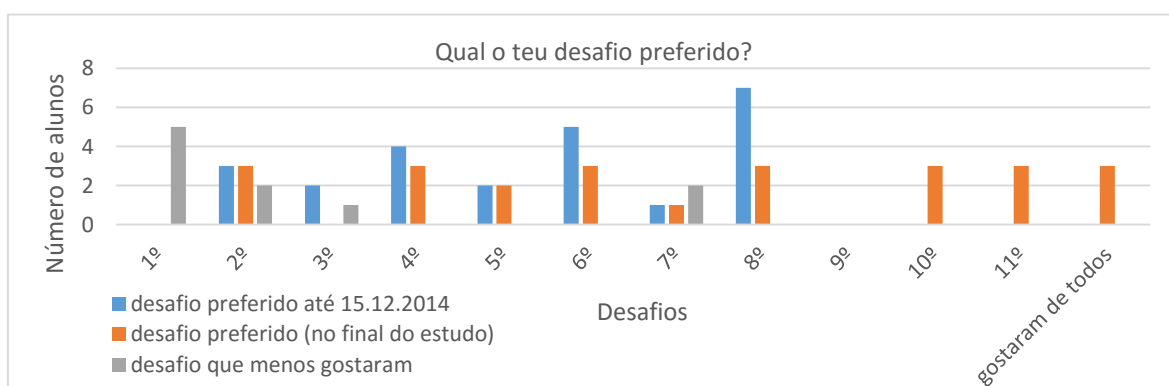


Figura 151. Gráfico ilustrativo da preferência dos alunos acerca dos desafios – dados do questionário intermédio e final.

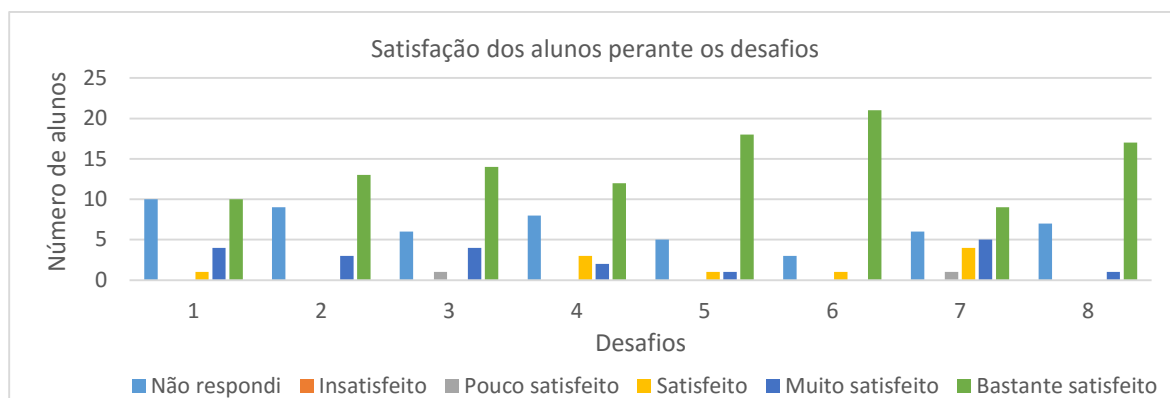


Figura 152. Gráfico ilustrativo da satisfação dos alunos perante os desafios – dados do questionário intermédio.

A recolha de dados realizada no final do estudo comprovou que o Desafio 6 foi um dos desafios que os alunos mais gostaram, mas aqui percebeu-se também que eles se dividiam mais quanto à sua preferência (Figura 151) – os desafios 2, 4, 6, 8, 10, 11 conseguiram igual número de apoiantes. Também muitos alunos optaram por dizer que gostaram de todos os desafios de igual forma (Figura 151).

Eu gostei igual de todos. Porque foram todos divertidos. (aluno MM)

O 8º desafio. Porque teve muita plástica. (aluna P)

O desafio 8. Porque foi divertido e criativo. (aluna QC)

O da manta. Porque gostei mais da ideia. (aluna R)

Do 5º desafio. Porque eu adoro fazer padrões. (aluna C)

O quantos queres. Porque foi divertido fazer. (aluna G)

O das bandeiras. Porque gostei de investigar coisas sobre outros países. (aluna AA)

O 4º desafio. Porque foi inventar histórias de matemática. (aluna Q)

O dos padrões. Porque tem a ver com plástica e eu adoro-a [plástica]. (aluna CP)

O dos palitos. Porque foi o mais desafiástico. (aluno BC)

Gostei mais do 2º. Porque era com números romanos e o meu pai sabe muito disso. (aluno TCL)

Pelas suas justificações percebeu-se que os desafios que os alunos mais gostaram estavam mais relacionados com as suas áreas de interesse, e que também foram selecionados aqueles que lhes proporcionaram maior divertimento. As propostas que menos gostaram foram: a 1ª, a 2ª, a 7ª e a 3ª (Figura 151). As razões apresentadas nesta escolha foram mais variáveis:

O 2º desafio. Porque não era lá muito fixe. (aluna B)

O do tetraedro. Porque era difícil. (aluno S)

Nenhum. Foram todos divertidos e bons para passar o tempo. (aluno TCL)

Nenhum. Eram todos divertidos. (aluna AC)

O desafio do tetraedro. Não foi muito fácil resolvê-lo. (aluna CP)

O primeiro. Não percebi nem o realizei. (aluna CM)

Nenhum. Porque adorei todos. (aluna Q)

O do zero. Porque não achei divertido. (aluno MP)

O dos zeros. Porque tive que procurar. (aluno D)

Os que indicaram o 1º desafio como aquele que menos gostaram foram alunos que não lhe apresentaram resposta, nem mostraram grande envolvimento na primeira tarefa, podendo ter sido este o principal e real motivo para cinco alunos lhe associarem uma carga menos positiva.

Todos os alunos se envolveram com a dinâmica a partir das explorações realizadas na sala de aula. No entanto, um deles nunca apresentou qualquer resposta aos desafios – facto que não foi por ele admitido no questionário. Apesar de ter indicado que tinha realizado entre 5 e 7 desafios, acredita-se que na verdade não tenha feito qualquer tarefa, pois todas as crianças gostavam de partilhar com os colegas os seus trabalhos e de os ver publicados no blogue.

Num grupo de cinco alunos também se verificou uma participação menos significativa – apenas entregaram respostas a um ou dois desafios. No entanto, alguns destes alunos eram bastante participativos nas explorações das respostas do grupo, em sala de aula. Dos cinco alunos sinalizados, quatro estão associados a famílias nas quais se percebeu, através de comentários dos alunos e informações da PTT, haver falta de comunicação (entre os pais, ou entre os pais e filhos), ou falta de tempo para acompanhar os filhos na escola. Um destes alunos, em contraste com o restante grupo, em resposta à questão – *Gostaste de resolver os desafios em família?* – disse:

Não. Porque nunca fiz nenhum desafio com a minha família. (aluno MV)

O aluno nunca demonstrou interesse em levar o desafio para casa, apesar de os receber com entusiasmo. Tentava resolver as propostas logo no momento de entrega, ainda na sala de aula. Isto acontecia também, por vezes, com os trabalhos de casa. Segundo ele, a única responsável pelas *coisas da escola* era a explicadora, pois no fim de semana tinha muitas atividades e nenhuma delas passava pela partilha do que acontecia na escola. Apesar de a sua mãe ser funcionária desta escola, o seu envolvimento com a instituição, enquanto escola do filho, era muito limitado – cingia-se à participação nas reuniões periódicas e em momentos de passagem pela PTT em que lhe colocava questões sobre o comportamento e avaliações do seu educando.

A PTT mostrou surpresa relativamente a alguns alunos participantes – por não esperar, à partida, o seu envolvimento (Lahire, 2004) – mas também em relação à aluna AC da qual esperava grande envolvimento, mas que apenas entregou uma resposta aos desafios:

A aluna AC surpreendeu-me pela negativa, porque é uma boa aluna, tem uma boa base familiar e costuma fazer o TPC. Já a aluna VS surpreendeu-me pela positiva por ter mostrado, por vezes, mais vontade de participar do que outros. A aluna CM e o aluno M também me surpreenderam por terem participado, principalmente por causa da família. (PTT)

Estas evidências não coincidiram com as suas expectativas iniciais que passavam por esperar respostas e boas respostas dos bons alunos e uma menor participação por parte dos alunos mais fracos. Isto não se verificou de uma forma tão linear e por isso a PTT se mostrou surpresa com estes casos. Também algumas famílias a surpreenderam, por exemplo, as famílias M e VS. Estas não estabeleciam qualquer relação com a escola, principalmente a primeira, e a partir da dinâmica dos desafios a mãe M contactou com a investigadora semana a semana através do *e-mail*.

Face às evidências a PTT avaliou esta dinâmica positivamente no que respeita à promoção do envolvimento E-F:

Os desafios permitiram ter os pais “mais presentes na escola”. Claro que sim, porque sem os desafios era menos uma hipótese, menos uma oportunidade para eles fazerem algo connosco. (PTT)

Os pais consideraram que para o estreitamento da relação E-F foi também muito importante o uso do *e-mail*:

A comunicação por *e-mail* ajuda também a comunicação escola-família, claro. (mãe MM)

Ao longo da intervenção assistiu-se a uma grande mudança na forma como os familiares contactavam com a PE/PI – foram-se tornando menos formais, menos distanciados e cada vez mais mostraram sentir-se à-vontade para a partilha de opiniões sobre a dinâmica e para a comunicação, até, de outros assuntos, quando sentiam necessidade. Para isto pode ter contribuído também o facto de se ter estabelecido um contacto semanal.

Parabéns pelo vosso excelente trabalho! Excelente forma de motivar os alunos. (comentário deixado no blogue pela mãe R)

Obrigada nós professora Sofia por lançar estes desafios, espero que continuem pois como mãe da (aluna L), menina que tem muitas dificuldades a matemática, pode ser que seja uma maneira de a incentivar e fazer gostar mais da disciplina. (mãe L)

A principal razão apontada pelos alunos como motivadora da sua realização dos desafios foi o facto de serem tarefas realizadas com a família (César, 2012; Epstein, 2002).

Porque é familiarístico. (aluna CP)

Porque adoro estar com a minha família. (aluna V)

Porque é fixe estar com a família. (aluno BC)

Porque foi um momento bom. (aluna P)

Porque assim é mais fácil. (aluno M)

Porque eles me dão ideias giras. (aluno MP)



Porque os desafios são muito desafiásticos. Eu e a minha mãe gostamos muito de fazer os desafios. (aluna AA)

Porque partilham ideias e ajudam a pôr os desafios mais giros. (aluno MM)

São educativos e divertidos e aconchegantes. Aconchegantes à família. (aluno M)

São giros e engraçados e ainda para mais eu gosto de fazer coisas em família. (aluna V)

Antes dos desafios não tinha nada para fazer ao fim de semana, só jogos e isso, mas não fazia nada com a minha irmã. Isto é muito mais divertido. (aluno S)

Os familiares entrevistados também reforçaram a opinião dos alunos, considerando os desafios uma boa oportunidade para se passar tempo em família, em volta da Matemática:

Eu penso que os desafios foram importantes porque nem toda a gente tem disponibilidade no dia a dia que permita fazer estas coisas. Então ao fim de semana, pelo menos, tínhamos os desafios. Arranja-se sempre um bocado de tempo ao fim de semana. (...) Os desafios tiveram essas duas vertentes: a vertente de aproximar o aluno da matemática; e, às vezes, aproximar os pais aos alunos, à escola e à matemática. (...)

Como já lhe comentei uma altura no *e-mail*, é uma excelente iniciativa. Para além disso faz criar aqueles laços que levam pai e filho a desempenhar tarefas em conjunto. Os desafios fazem isso, criam o interesse, mesmo quando não têm muito tempo para isso. (pai Q)

Gostei muito da ideia dos desafios de matemática, fez com que os exercícios de matemática não fossem só mais um dever de casa que o aluno deveria fazer, mas sim em conjunto com a família. Foi uma forma de existir uma atividade que podia ser realizada em família que punha em prática a matemática. (irmã S)

A PTT também valorizou a iniciativa por entender que funcionou como uma forma de informar os pais sobre a Matemática e as metodologias atuais, que, tal como se percebeu nos inquéritos iniciais era uma dificuldade notada por eles, sinalizada também nos estudos de (Borasi, 1990; César, 2012) como um dos entraves a uma maior participação e envolvimento no acompanhamento dos filhos no TPC.

Aos próprios pais também os ajuda a eles a perceber melhor a Matemática de agora. Gostei muito. Atraíram os alunos e os pais. (PTT)

A maioria dos alunos também os considerou tarefas divertidas e por isso gostaram de se envolver na sua realização, o que mostrou, em alguns momentos, a potencialidade dos desafios em aproximar da matemática mesmo os alunos que não gostavam desta disciplina, como é exemplo a aluna L:

Assim a matemática é mais divertida, gostei muito deste desafio. (aluna L referindo-se ao desafio 3)

As restantes razões mais apontadas para a sua satisfação perante os desafios foram: o facto de as respostas serem publicadas no blogue e o facto de serem tarefas que ligavam a Matemática a outras áreas.

Também a PTT considerou a partilha no blogue uma mais-valia para toda a dinâmica e um fator que influenciou positivamente a participação do grupo:

O blogue foi uma forma de enaltecer o trabalho dos alunos. E não só dos alunos, mas também dos pais. Era um produto final visível a todos, que os motivava por isso. Eles gostam de mostrar o que fazem. (PTT)

Isto foi também visível na sala de aula – sempre que as respostas eram exploradas a partir da visualização do blogue, os alunos demonstravam satisfação por ver o seu trabalho *online*, possível de ser consultado por qualquer pessoa, em qualquer lado. Um exemplo disto foi uma situação que se passou após uma aula de informática, com o professor das AEC:

Professora, ontem pedimos ao professor dos computadores para ir ao blogue e vimos o nosso trabalho! Mostramos os desafios. (aluno TCL)

Ele deixou-nos criar um *e-mail*. E falamos uns com os outros. Já podemos mandar para a professora agora. (aluno MP)

Vimos os comentários no blogue! Também vou pôr. (aluna CM)

De forma geral, os alunos mostraram grande motivação face às ferramentas informáticas e à sua implicação com a dinâmica, utilizando-as sempre que lhes era possível. Tal como defendem Freiman, Kadijevich, Pozdnyakov e Stedry (2009) verificou-se que o facto desta dinâmica promover o contacto com ambientes digitais, mesmo que isto acontecesse essencialmente para comunicar e partilhar respostas, foi uma mais valia para o envolvimento dos alunos na aprendizagem matemática.

Também alguns familiares confirmaram a importância da partilha *online*:

Ele ia ver sempre o blogue e dizia: olha o (aluno R) já pôs.

Considero importante esta partilha no blogue, porque também era um incentivo para ela. Ela queria fazer e queria logo ver. (pai Q)

O importante, às vezes, de partilhar com as famílias, é que, se levassem aquilo com um espírito mais competitivo, como por exemplo: ela queria ver logo se tinha sido a primeira resposta, quantas respostas tinham tido e depois queria ver quem eram os amigos que já tinham publicado... e era por aí. (pai Q)

Visitávamos o blogue com regularidade, sim, normalmente no final do fim de semana para ver as nossas fotos e dos outros alunos. Para saber qual tinha sido o método utilizado pelos outros alunos. (irmã S)

Face a estas evidências poder-se-ia pensar que, de alguma forma, esta dinâmica apresentava limitações aos alunos que não tinham ao seu dispor, em casa, ferramentas informáticas e acesso à internet. No entanto, a participação da aluna P – a única que sempre manifestou não ter acesso ao *e-mail* para enviar os desafios, nem a ferramentas que lhe possibilitassem fotografar as respostas –, mostrou que isto não era impeditivo da sua participação

em qualquer um dos desafios. Esta aluna participou em todas as propostas e mostrou-se muito envolvida durante toda a dinâmica, mesmo não tendo um acesso tão imediato ao blogue fora da escola. A sua mãe, apesar de manifestar alguma curiosidade em conhecer o blogue, também realçou que isto não foi um impedimento da sua participação em família:

Tentei fazer sempre todos. Mais eu e ela. Éramos sempre praticamente as duas que fazíamos. Quando nós tínhamos que criar e imaginar o que fazer ela ficava toda entusiasmada com a matemática. Mesmo eu também, para ser sincera. Na minha altura não havia nada disto. Eu não sei mexer no computador, nunca fui ao blogue. Eu gostava de ter tido acesso porque ela gostava, e eu tinha curiosidade também de lhe perguntar como tinham feito os colegas. Mas não foi impeditivo da nossa participação, nem me senti discriminada, fiquei com pena, mas não deixamos de participar por isso e só posso dizer que gostei, gostei muito do desafio. (mãe P)

Todas as evidências recolhidas e os resultados da participação dos alunos demonstraram que no grupo houve dois grupos de participantes considerados ativos que se diferenciavam na regularidade da participação. Algumas famílias (nove) participaram em todos ou quase todos os desafios propostos de forma regular, evidenciando um grande envolvimento e satisfação perante as tarefas e tentando superar-se a cada nova proposta.

Às vezes pensávamos: como é que vamos fazer? E lá estávamos nós, a puxar pela cabeça... Porque também queríamos apresentar uma coisa com criatividade. Era giro! (mãe P)

Fomos todos participantes. Foi toda a gente arrastada. Os desafios que envolveram pai e filho nas construções multimédia foram para eles os que lhes deram mais gozo. (mãe MM)

O que mais gostamos os dois foi de fazer o conto. No início estava a ser um bocadinho difícil, não sabíamos como havíamos de começar. Depois fizemos o conto e ela ficou muito feliz, achou muita piada ao conto e riu-se com o conto. Ficou muito contente. Eu também fiquei muito contente por ela. (pai Q)

Também por isso, na Figura 150 se percebe um número mínimo regular de participações, com a exceção do *Desafio de Natal*, no qual, mesmo algumas destas famílias não participaram. As restantes variações são consequência da participação de famílias que também se mostraram envolvidas, mas efetivamente não mergulharam nesta dinâmica com a mesma implicação que as primeiras (e. g. famílias TCL, R, V, L e QC).

É interessante analisar-se mais em pormenor o percurso destas famílias: o percurso de participação da família QC é inverso aos restantes exemplos – participou no primeiro desafio, no entanto, só nos últimos voltou a demonstrar maior implicação com a dinâmica, evidenciando-se pela fluência e flexibilidade das suas respostas aos desafios 8, 10 e 11. Para isto pode ter contribuído a visita dos pais QC à escola, pois a partir daí desenvolveram um maior envolvimento com a dinâmica a que assistiram, participando em família. Já as famílias TCL, R, V e L participaram com alguma regularidade até ao desafio de natal e, após a paragem letiva, a sua participação diminuiu

quantitativa e qualitativamente. As famílias V e TCL, até aí bastante regulares, não apresentaram mais respostas.

A mãe TCL mostrou-se muito admirada quando soube, numa reunião com a investigadora, que aconteceu no final da intervenção educativa, que os desafios continuaram a ser propostos depois do Natal.

Eu fiquei muito surpreendida a olhar para os desafios que lhes entregou depois do Natal, o (aluno TCL) disse-me que os desafios tinham terminado depois das férias. Não sei o que se terá passado. Ele estava tão motivado com os desafios. Fazia sempre com tanto entusiasmo. (mãe TCL)

Na verdade, depois das férias houve apenas mais duas semanas de contacto entre o grupo e as PE, para além disso, muitos alunos estavam doentes, o que não facilitou o desenvolvimento da dinâmica nos mesmos moldes como aquela que até aí se tinha estabelecido. A exploração de respostas acontecia sem que todos estivessem presentes, tal como a entrega dos desafios, o que, por si só, já pode ter influenciado negativamente a manutenção da implicação do grupo. Para além disso, não foi dado tanto realce à partilha no blogue, o que foi destacado pelos alunos como ponto negativo, o que pode também ter contribuído para a diminuição do envolvimento de alguns alunos.

As famílias mais participativas e envolvidas, para além de se destacarem pela participação contínua, tinham ainda outra característica: a regularidade na constituição das equipas respondentes, sendo estas normalmente constituídas por dois ou três elementos.

Éramos sempre os dois a fazer o desafio. (pai Q)

Éramos sempre praticamente as duas que fazíamos. (mãe P)

Faço sempre com a minha irmã, ela dá-me ideias giras. (aluno S)

As restantes famílias participantes (menos regulares) apresentaram evidências do envolvimento de um maior número de familiares, nos desafios em que participaram:

A minha bisavó, como é assim muito católica e reza muito, estava sempre atenta aos livros a ver se tinha um doze. (Aluna V referindo-se às vivências do Desafio 2)

Este foi um dos mais difíceis que fizemos, até chamei os meus avós. Foi divertido, ficámos para aí até às 10 h para descobrir aquilo. (aluno R referindo-se ao Desafio 5)

No entanto, não estabeleceram com os familiares o mesmo compromisso de participação que as primeiras. A regularidade na constituição da equipa mostrou-se favorecedora do envolvimento e da participação mais regular do aluno e familiar(es) implicado(s).

Ui, ela e o pai deliram! Nem sei quem fica mais entusiasmado às vezes, se ela ou o pai. (mãe Q)

Comecei a ter interesse em saber qual seria o próximo desafio. (irmã S)

Eu tinha curiosidade também de lhe perguntar como tinham feito os colegas. (mãe P)

Este fim de semana excedemo-nos, não couberam todas as imagens. (pai Q enquanto enviava o terceiro e-mail de respostas ao desafio 3)

Com isto dos desafios ela chegava à quinta-feira e começava: ai os desafios, amanhã desafios... Entusiasmava-se ali de uma maneira. (pai Q)

Quando nós tínhamos que criar e imaginar o que fazer ela ficava entusiasmada com a matemática. Mesmo eu, para ser sincera. (...) Ajuda-os também a ser mais criativos. (mãe P)

Ainda quanto à constituição das equipas, percebeu-se que, na maioria das famílias, as mães estavam quase sempre envolvidas nas resoluções, com a exceção das equipas Q (pai e filha) e S (irmãos), tal como foi verificado por Moreno et al. (2012).

A cumplicidade desenvolvida desafio a desafio reforçou a motivação dos alunos e seus familiares cooperantes, o que foi também visível através de testemunhos de alguns pais:

Aquele da coberta achei que foi divertido, porque depois o trabalho final ficou muito giro com todas as cores. Eu já não me lembrava de alguns, mas ela sabia, ela sabia aquilo tudo. Oh mãe aqui foi aquelas bolas com os números no meio. Depois ela não sabia bem como devia fazer e eu disse-lhe:

- Imagina que vais fazer uma coberta para a cama e que vais colocar pedaços para aquilo ficar colorido. Ela lá percebeu:

- Ah, pronto, então vou pintar uma linha assim, outra assim...

Eu tentei ajudá-la sempre. (...)

Naquele da mãe natal, eu disse-lhe:

- Vamos fazer uma mãe Natal?

- E como é que vamos fazer?

Eu disse-lhe:

- Tudo o que vamos usar faz parte da matemática. Olha, é um cilindro, o rolo de papel higiénico, a mãe vai-te fazer uma bolinha para meter em cima com um capuz vermelho velho.

Ela dizia:

- Ai mãe, que bonito que está a ficar.

Depois já dizia:

- Então na boca vamos por um sinal de igual, nos olhos vamos por o mais.

E eu, claro, ia com ela. Nós já somos muito unidas, mas os desafios uniram-nos à matemática. (mãe P)

Quando começámos mais a “brincar” com o desafio através dos bonecos que mais gostávamos, ficavam mais divertidas e nós também nos divertíamos mais. Isto também fazia com que o meu irmão tivesse mais interesse nos desafios, pois tudo que tiver os bonecos de que ele gosta desperta mais o interesse, como todas as crianças! (irmã S)

Nós fazíamos ao sábado de manhã, perdíamos o sábado de manhã, normalmente, com os desafios. (...) Mesmo quando foi para descobrir a matemática nas bandeiras, ela dizia:

- Matemática nas bandeiras?

Eu tentei-lhe explicar algumas coisas. Dizia:

- Oh filha olha bem para aí. Tens uma parte pintada de uma cor, outra parte igual de outra, por exemplo, ou linhas paralelas...

O meu olhar também já estava mais desperto para a matemática nessa altura. (pai Q)

Os familiares partilharam estas situações, também eles demonstrando satisfação sobre os momentos recordados. Notou-se que para eles, os desafios proporcionaram situações positivas com os alunos, em volta da Matemática – disciplina com a qual todos os entrevistados disseram não ter tido uma relação sempre positiva.

No que se refere aos desafios, estes familiares não demonstraram ter tido dificuldade em orientar os alunos, apesar de todos terem identificado o tema das frações como aquele que foi mais difícil para os alunos compreenderem. Também a maioria dos alunos revelou sentir mais dificuldades no Desafio 7, associado a esse conteúdo. Observando-se o gráfico da Figura 150 percebe-se que este foi um dos desafios em que o número de respostas corretas foi menor, tal como na *Manta dos Desafios* (tarefa que envolvia o mesmo conteúdo).

A PTT, apesar de valorizar todas as propostas, salientou o Desafio 7 por permitir o trabalho deste tema, que era para eles complexo, de forma mais motivada:

O que eu mais gostei foi o das frações. Achei mesmo giro! Porque eles aderiram muito bem e mesmo na correção, mais extensa, eles estiveram atentos (PTT).

Verificou-se, no geral, que os desafios foram um bom veículo para motivar os alunos na aprendizagem matemática, tendo os próprios pais e PTT valorizado isto mesmo:

Eu penso que os desafios, da maneira que estavam feitos, têm uma enorme potencialidade. Porque eu vi que ela às vezes passava a semana toda com dificuldade em interpretar algum conteúdo e depois chegávamos ao fim de semana e a elaboração dos desafios ajudavam-na compreensão do que tinha trabalhado na escola. Faziam-na ver as coisas de outra forma. Por vezes, via ali as coisas na realidade. Com estes desafios concretos e provas concretas é mais fácil explicar. (pai Q)

Os desafios fortaleceram a relação com a matemática até porque havia sempre aquela perspetiva da matemática no dia a dia. Contribuíram de forma significativa. (mãe MM)

Mesmo os que têm mais dificuldades descobriram que a matemática é muito mais do que aquilo que se aprende na escola, muito mais do que está no programa. (PTT)

Tornaram a matemática mais apelativa e convidativa para procurar mais sobre cada exercício. (irmã S)

Quanto ao desenvolvimento da criatividade, a Figura 153 fornece um panorama sobre a avaliação das participações no que respeita à sua criatividade.

Considera-se que algumas tarefas favoreciam de forma mais explícita a fluência e a apresentação de respostas flexíveis por parte dos resolvedores. Por exemplo o Desafio 7 foi uma das tarefas que mais se distanciou da dinâmica geral da intervenção, sendo isto sentido pelos alunos. Foram menos fluentes e apresentaram também respostas menos flexíveis e originais. Já na manta, que era com características similares, apesar de não terem sido muito fluentes, porque a própria tarefa também não o favorecia, os resolvedores mostraram maior flexibilidade e originalidade.

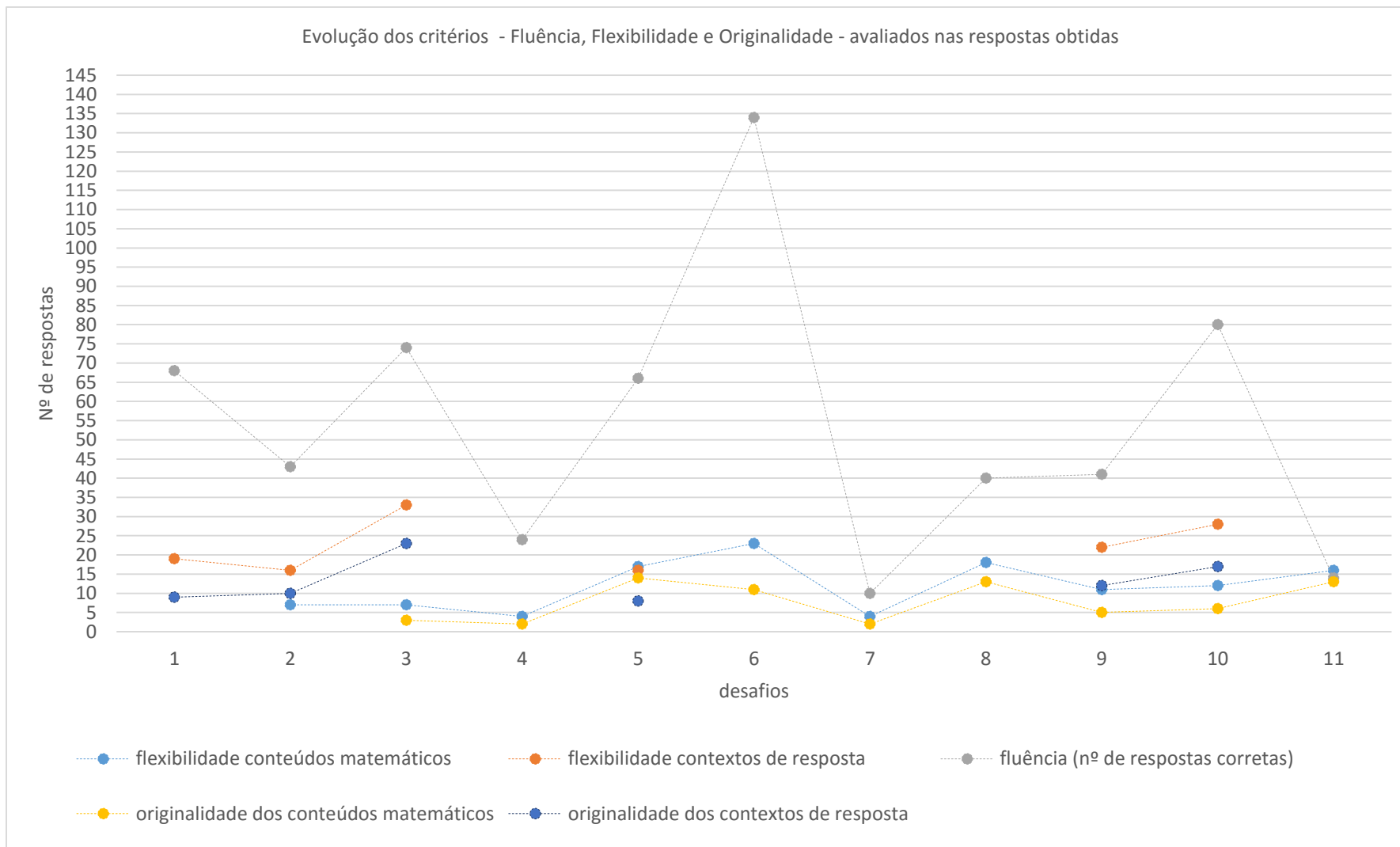


Figura 153. Gráfico ilustrativo da evolução dos critérios – fluência, flexibilidade e originalidade avaliados nas respostas aos desafios.

Percebe-se ainda neste gráfico que, foi mais fácil aos resolvedores mostrarem-se flexíveis e originais ao nível dos contextos onde encontravam a Matemática, (aspeto avaliado em algumas tarefas), do que ao nível dos conteúdos matemáticos apresentados. As propostas que contribuíram para a procura da Matemática em diferentes contextos, favoreceram o olhar de pais e alunos perante a Matemática que os rodeia:

O meu olhar também já estava mais desperto para a matemática nessa altura. (pai Q)

Os alunos, aquando dos questionários finais, quando responderam à questão: *Onde existe a Matemática?*, não se limitaram a responder: *em todo o lado*, como havia acontecido no primeiro questionário. A maioria dos alunos apresentou casos concretos da matemática no contexto real:

Nas receitas que invento, nas quantidades de gramas de farinha e açúcar.

Nos livros, para fazer comida, etc.

Nas compras, a medir. (aluno R)

A brincar, a estudar e a arrumar. (aluno M)

Nas lojas, supermercado, em todo o lado. (aluna L)

Em todo o lado, por exemplo, no quadro, nos filmes e nos sinais de trânsito. (aluna AC)

No relógio. (aluno LL)

Nas caixas, em casa, na escola, nos hospitais, nas prateleiras. (aluno MM)

Em vários sítios, como por exemplo nas coisas de cozinha, material escolar, etc.. (aluna C)

Para além disso, o facto de lhes terem sido apresentadas tarefas que interligavam de forma explícita a Matemática a outras áreas do currículo, permitiu que desenvolvessem esta consciência de uma Matemática mais situada e de que se podem trabalhar duas áreas curriculares ao mesmo tempo (Figura 154) – ideia que não evidenciavam ter à partida.

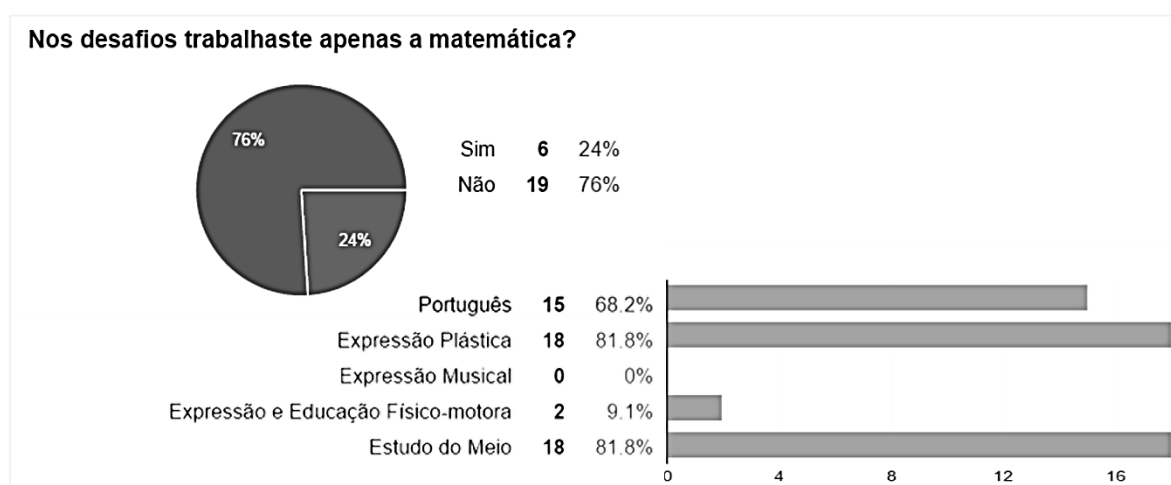


Figura 154. Gráficos ilustrativos da percepção dos alunos quanto à articulação de áreas curriculares presentes nos desafios matemáticos.



Nas análises realizadas das participações do grupo, percebeu-se que eram os alunos mais implicados aqueles que apresentavam melhores resultados ao nível da criatividade, quer no número de respostas, demonstrando maior persistência, quer na preocupação por apresentar respostas únicas:

Escolhi esta porque achei gira e por ser diferentes das outras. (aluno MM referindo-se à escolha da bandeira de São Vicente e Granadinas)

Gostei dos desafios matemáticos porque eram desafiantes. (aluno MM)

Quando nos tínhamos que criar e imaginar o que fazer ela estava entusiasmada com a matemática. Mesmo eu, para ser sincera. Na minha altura não havia nada disto, não é? Estes desafios ajudam-nos também a ser mais criativos. (mãe P)

A dificuldade mais visível no grupo foi o seu envolvimento em profundidade com alguns conteúdos matemáticos. Por vezes, a maioria dos alunos investia mais ao nível da quantidade do que na exploração das respostas e seus envolvidos, sendo isto entendido pela investigadora como fragilidades em determinados temas da matemática. Face a isto, consideraram-se de fulcral importância as explorações promovidas em sala de aula. Aproveitando-se a motivação gerada em torno das tarefas, tornou-se mais fácil aprofundar determinados temas da matemática que estavam a ser trabalhados. A PTT que assistiu e avaliou toda a dinâmica também concordou com esta análise, tal como foi já ilustrado acima.

No decorrer da investigação, foi necessário proceder-se a uma reflexão contínua face aos sinais que os alunos iam revelando na sua postura para com a dinâmica. Se por um lado, os desafios que exigiam apenas a identificação de factos específicos contribuía para o envolvimento de mais famílias e alunos, e com um maior número de respostas, por outro, este tipo de tarefas favorecia, em muitos casos, uma atitude de menor envolvimento com os temas matemáticos envolvidos, ou, isto só acontecia depois, em sala de aula, quando orientados pela investigadora. Por outro lado, as tarefas que se mostravam cognitivamente mais desafiantes também afastavam de alguma forma os alunos menos persistentes. Por isso se optou por auscultar o grupo, a cada desafio, de forma a ajustar as propostas de cada semana, num jogo constante entre o desafio e a acessibilidade que permitia aos alunos realizações matemáticas mais positivas.

O desafio 6, a construção de um jogo, destacou-se na medida em que se mostrou aliciante e acessível a todos, apesar de envolver a formulação de tarefas, o que por si só é uma proposta desafiante. Apesar disso, envolveu a maioria do grupo, distinguindo-se cada aluno pela profundidade e clareza demonstradas na formulação de questões, no tipo de questões e nos conteúdos tocados por essas mesmas questões. Considera-se por isso que esta foi uma das tarefas que melhor se enquadrou na dinâmica que se pretendia implementar.

## Análise comparativa dos questionários inicial (Anexo 4) e final (Anexo 7) relativamente às conceções dos alunos sobre a Matemática

A aplicação de questionários no final do estudo permitiu quer a recolha de dados sobre a participação dos alunos nos desafios matemáticos, quer o levantamento das suas conceções face à matemática, após o contacto com a metodologia de trabalho em estudo. Tendo por base esses dados conseguiu-se perceber se os desafios matemáticos tiveram influência na relação dos alunos com esta disciplina e que tipo de alteração promoveram. Estes dados têm, no entanto, que ser lidos e interpretados, com a consciência de que todas as vivências relacionadas com esta área podem ter contribuído para as alterações aqui apresentadas. Neste sentido, é importante referir-se que, no momento de aplicação do questionário 2 (Q2) (Anexo ) os alunos estavam a trabalhar as frações – um tema sobre o qual demonstravam ainda muitas dificuldades de compreensão e que os afastou um pouco desta disciplina.

Através dos gráficos apresentados é possível observar-se de forma comparativa as conceções iniciais e finais dos alunos em relação a esta disciplina.

Na Figura 155 percebe-se que houve uma ligeira alteração positiva na relação que os alunos estabeleciam com a Matemática – no final do estudo nenhum deles referiu *não gosto nada* e alguns dos alunos que gostavam muito, passaram a gostar bastante o que mostra que os desafios conseguiram, principalmente, fortalecer o gosto dos alunos que já tinham uma boa relação com a disciplina. Nas suas justificações apresentaram evidências de que as experiências proporcionadas pelos desafios tinham sido responsáveis pela sua aproximação da Matemática:

Porque gosto de saber coisas novas e saber que a matemática está em todo o lado. (aluno M)

Porque os desafios são de matemática e eu adoro. (aluno S)

Porque é divertida e fixe. (aluna QC)

Porque é fixe. (aluna P)

Porque é a minha matéria preferida. (aluna Q)

Porque nos pode ajudar no dia a dia. (aluno MM)

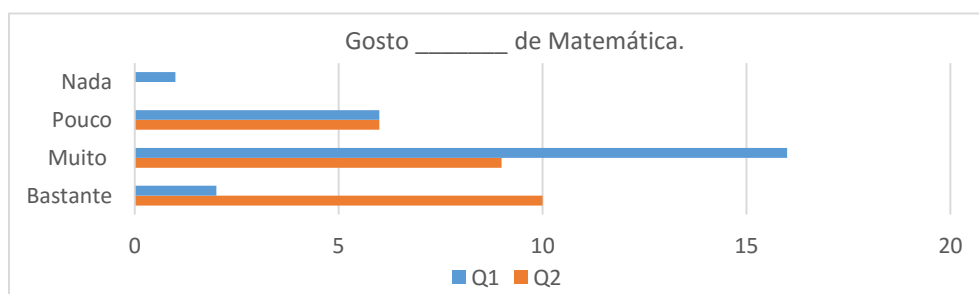


Figura 155. Informação comparada sobre o gosto dos alunos pela Matemática em fase Q1 e Q2.

Também a sua autoimagem enquanto alunos melhorou ligeiramente relativamente a esta disciplina – para isto podem ter contribuído as realizações mais positivas a que os desafios lhes permitiram aceder.

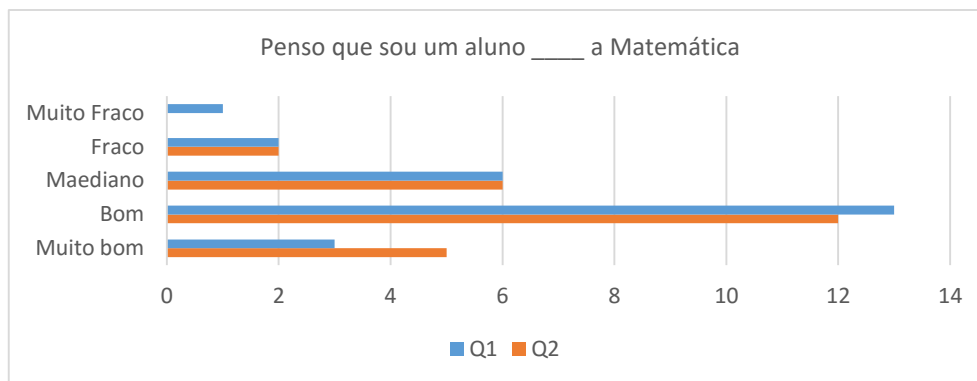


Figura 156. Informação comparada sobre a autoimagem dos alunos enquanto aprendentes de matemática, em fase Q1 e Q2.

No final da investigação mais alunos apresentavam uma imagem positiva da matemática, considerando-a fácil e divertida (Figura 157), associando-a mais a jogos, situações de brincadeira e a desafios.

Porque às vezes as perguntas são jogos. (aluna QC)

Porque podemos fazer muitos jogos. (aluna Q)

Porque é desafiante. (aluna P)

Porque às vezes pode-se brincar com a matemática. (aluna CM)

Porque brincamos com números. (aluno R)

Porque divirto-me muito a fazer desafios matemáticos. (aluno S)

Tem muitos números e factos engraçados. (aluna CP)

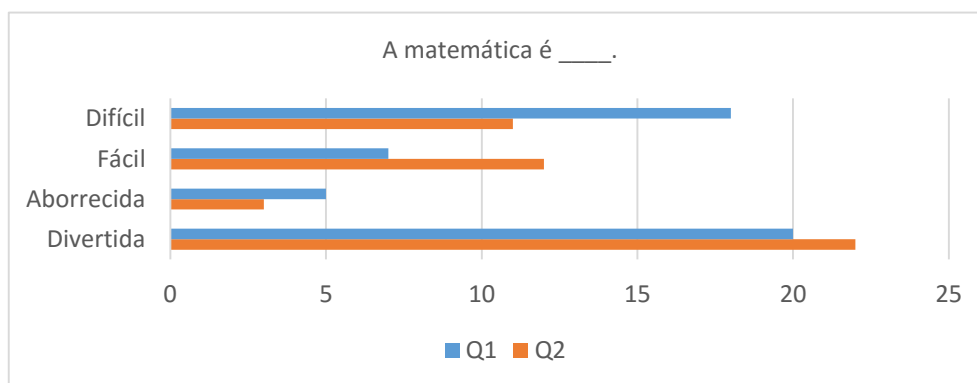


Figura 157. Informação comparada sobre a imagem que os alunos têm da Matemática, em fase Q1 e Q2.

Também a Figura 158 reforça a ideia de que o desenvolvimento de uma imagem mais positiva sobre a matemática pode ser resultado dos Desafios matemáticos, já que a maioria os

selecionou como as tarefas que mais gostavam de realizar, afastando-se da atividade que mais associavam à matemática – resolução de algoritmos (contas).

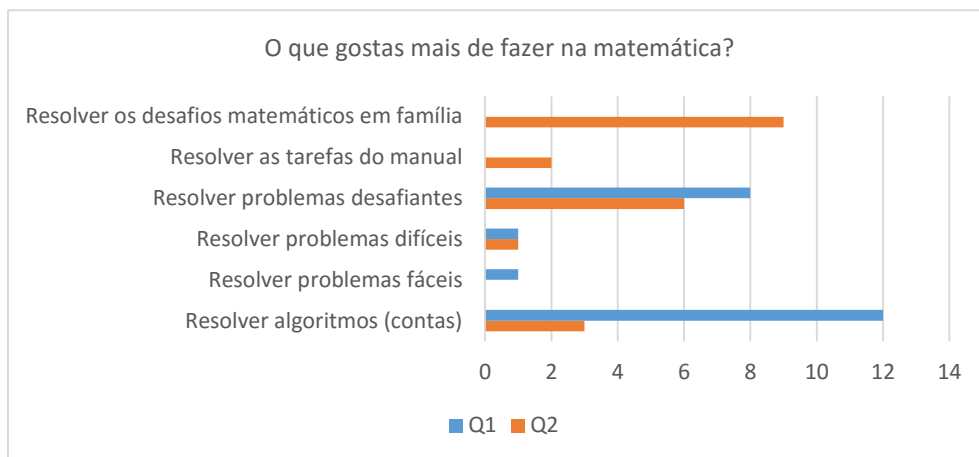


Figura 158. Informação comparada sobre as tarefas matemáticas que os alunos mais gostam de realizar, em fase Q1 e Q2.

A crescente autoconfiança que os alunos revelaram relativamente às suas concretizações matemáticas verificou-se também no aumento da predisposição dos alunos para partilhar as tarefas realizadas e a forma como pensaram (Figura 159). Esta foi uma prática habitual com a dinâmica dos desafios, que potenciou também a sua motivação para estabelecer esta partilha mais naturalmente com a professora e os seus pais (Figura 160).

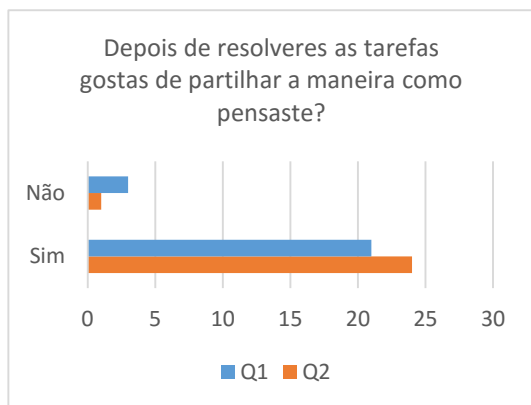


Figura 159. Informação comparada (Q1/Q2) sobre a postura dos alunos face à partilha de respostas.

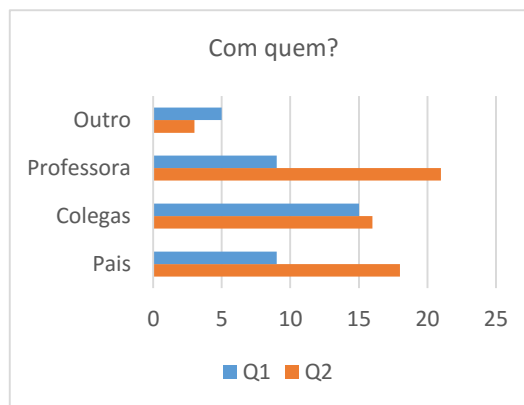


Figura 160. Informação comparada (Q1/Q2) sobre com quem gostam os alunos de partilhar as suas respostas/forma como pensaram.

## CONCLUSÕES

Finda a revisitação da prática de intervenção a partir da descrição dos dados e sua interpretação é possível dar resposta às questões que orientaram este estudo, e assim, ao problema que se propôs investigar.

Na reta final, tendo por base uma visão global de toda a intervenção, é ainda mais evidente o quão ambicioso era o objetivo desta proposta metodológica, por se tentar num tão curto intervalo de tempo atuar em duas situações problema. Contudo, as evidências que surgiram deste estudo de caso mostraram que a visão conjunta destas problemáticas foi uma mais-valia na atuação realizada – a resolução cooperativa A-F de desafios matemáticos potenciou a atração dos alunos pela Matemática e o desenvolvimento da sua criatividade; tal como, a Matemática, disciplina envolta de conceções pouco positivas por parte de pais e alunos, serviu como meio de aproximação das famílias à escola. Esta conclusão torna-se mais evidente nas respostas às distintas questões formuladas:

A resolução cooperativa A-F de desafios matemáticos semanais potencia a relação escola-família?

A dinâmica estabelecida através dos desafios matemáticos semanais mostrou-se promotora da REF – foi, na verdade, uma janela de oportunidades que possibilitou a aproximação das famílias à escola e permitiu à investigadora estar mais próxima das famílias e alunos participantes, como os pais tiveram oportunidade de confirmar.

Através desta iniciativa conseguiu-se contactar semanalmente com as famílias num clima positivo e de uma forma cada vez mais próxima e produtiva para as aprendizagens dos alunos. A PTT avaliou esta iniciativa de forma muito positiva, exatamente por permitir ter os pais mais presentes na escola, e por ter possibilitado a sua colaboração na aprendizagem dos alunos – evidência que vai ao encontro dos resultados obtidos por Villas-Boas (2007). Para tal, foi fundamental a interação estabelecida através do *e-mail* e do *blogue* – mesmo que, de forma virtual, os pais mostraram sinais de crescente à-vontade no contacto com a investigadora.

Para além de se conseguir o envolvimento de famílias que já estabeleciam algum contacto com a escola – principalmente a partir do acompanhamento dos alunos no TPC e nas reuniões periódicas – os desafios semanais conquistaram outros participantes que, até aí, eram pais considerados ausentes, pela PTT, no percurso académico dos filhos (César, 2012; Epstein, 2002).

Nestas comunicações, a investigadora teve acesso a algumas famílias que, de outra forma, pouco ou nada comunicavam com a escola. Considera-se por isso que esta dinâmica trouxe a possibilidade de conhecer melhor as famílias, e também suas fragilidades e problemas, o que lhe possibilitou, enquanto PE, agir de uma forma mais adequada a cada caso e adotar uma postura mais sensível ao comportamento das famílias perante a escola. Esta atitude, por si só, contribuiu para a predisposição das famílias ao contacto com a escola dos seus educandos (Callender & Hansen, 2004; Epstein, 2002), como se observou com alguns alunos deste estudo.

Segundo os testemunhos de pais e alunos, os desafios matemáticos permitiram-lhes estabelecer uma relação mais próxima com a Matemática, a escola, mas também, fortalecer as relações dentro da família. Os desafios permitiram a pais e filhos desempenhar tarefas em conjunto, algo que foi muito valorizado, quer pelos alunos, quer pelos familiares.

A maioria dos participantes não viu os desafios como um TPC tradicional, mas sim como uma forma de passar um momento divertido, em família, no qual entrava a Matemática. Segundo os familiares inquiridos, o facto de se apresentarem propostas mais aliciantes contribuiu para a sua participação, sentindo-se mais predispostos para a resolução conjunta destas tarefas, mesmo, por vezes, tendo pouco tempo.

O tipo de tarefas apresentadas – a abertura e contextualização da matemática no dia a dia que lhes eram características – permitiu a participação de todos os alunos e familiares, independentemente da sua habilitação académica, como são exemplos as participações das famílias M e P. Estas admitiram, no início do estudo, sentir por vezes dificuldades no apoio dos seus educandos aquando da realização do TPC, principalmente na área da Matemática, no entanto, participaram ativamente nos desafios matemáticos. Esta evidência demonstra que a metodologia proposta conseguiu reduzir algumas das barreiras que os TPC muitas vezes apresentam às famílias de habilitações académicas mais baixas como detetado por César (2012).

Para além dos pais – familiares que demonstraram uma participação mais constante – e da irmã S (participante em todos os desafios), verificou-se que, por vezes, estas tarefas foram alargadas a outros membros da família.

Através da partilha de respostas no blogue, mesmo que indiretamente, diferentes alunos e famílias conseguiram também aproximar-se entre si, principalmente aqueles que participavam regularmente, pois tinham curiosidade em ver as respostas de outras famílias para conhecer os contextos e métodos por eles apresentados. Desta forma pode dizer-se que esta dinâmica permitiu, de certa forma, estabelecer uma ligação entre famílias. Pode dizer-se também que esta prática, mesmo tendo por base desafios de matemática – uma área sobre a qual alguns alunos e pais não

tinham as melhores concepções –, se mostrou capaz de fortalecer a relação que alguns pais já mantinham com a escola, mas com um cariz mais formal, tornando-a mais regular e produtiva para todos os intervenientes – família, professora e alunos. Noutros casos promoveu o estabelecimento de uma relação regular, quando, até aí, apenas o aluno servia como elo de ligação entre as duas instâncias educativas.

De acordo com alguns pais inquiridos, estas experiências positivas potenciaram também a forma como veem a escola dos seus filhos e, principalmente, a Matemática, distanciada de algumas concepções mais negativas que guardavam dos seus tempos enquanto alunos, ideias enviesadas que, segundo Roy (1997), estão muitas vezes na raiz dos desentendimentos entre a escola e a família.

Em síntese, pode dizer-se que a dinâmica dos desafios, partindo de uma transformação dos tradicionais TPC, conseguiu iniciar alguns passos no estabelecimento de diferentes tipos de relação entre a escola e a família do grupo. O tipo 1 – parentalidade – já que permitiu o estabelecimento de um ambiente propício/de suporte à sua aprendizagem, em casa; o tipo 2 – pois aumentou a comunicação entre a escola e a família, a sua cooperação e compreensão, fomentando a aproximação mais natural das famílias à PE, por vezes até para partilhar assuntos mais pessoais; e o tipo 4, por permitir aos pais um acompanhamento mais próximo das aprendizagens realizadas na escola, fazendo da família parte integrante, por serem tarefas tão interativas, cujas resoluções resultavam da sua participação ativa (Epstein, 2002).

A resolução cooperativa de desafios matemáticos semanais promove a atração dos alunos pela matemática e o desenvolvimento da sua criatividade?

- Que evidências de implicação demonstram os alunos relativamente aos desafios matemáticos?
- Que aspetos da criatividade demonstram os alunos na resolução dos desafios matemáticos?

O contacto semanal com os desafios matemáticos desenvolveu uma forte implicação dos participantes na dinâmica, sendo crescente o envolvimento de alguns alunos desde a primeira proposta.

Inicialmente o envolvimento do grupo era visível, principalmente, na motivação com que os alunos recebiam as propostas, mas logo alguns alunos se destacaram por realizarem todos os desafios que iam sendo propostos, pelas respostas apresentadas e pelas vivências partilhadas. As experiências que desenvolviam em torno de cada desafio, em casa, proporcionou-lhes uma

aproximação da matemática mais satisfatória – evidência que foi notada e partilhada também pelos próprios familiares através do *e-mail* e do blogue.

Os desafios permitiram o desenvolvimento de uma renovada imagem da matemática – mais divertida e acessível – pela maioria dos alunos. Apesar de serem visíveis resultados mais significativos nos alunos que já tinham uma relação mais próxima com a Matemática, também se verificaram alterações positivas em alguns alunos que se encontravam mais distanciados desta disciplina, por terem normalmente resultados menos positivos, como são exemplo os alunos S, L, G e QC. Os familiares e a PTT também valorizaram a dinâmica por lhes identificarem essa potencialidade. Apesar de se apresentarem propostas iguais para todos os alunos, os desafios mostraram ter a abertura suficiente para se apresentarem acessíveis a todos e permitirem a expressão diferenciada dos alunos, na medida dos seus conhecimentos e capacidades. Tal como defendem Middleton e Spanias (1999), as tarefas pouco estruturadas e contextualizadas, que foram sendo apresentadas aos alunos, fizeram-nos aproximar da Matemática de forma mais significativa, contextualizada no dia a dia, o que lhes possibilitou valorizar as suas aprendizagens e assim, desenvolver a sua predisposição para tal.

Pode dizer-se ainda que, ao longo do tempo, estas propostas promoveram o desenvolvimento da motivação intrínseca dos alunos para a aprendizagem matemática (Middleton & Spanias, 1999), também porque foram desenvolvendo uma aproximação afetiva aos desafios matemáticos. Os alunos passavam a semana toda a especular sobre qual seria o tema do desafio seguinte e como seria este apresentado, mostrando-se predispostos a vivenciá-los de uma forma cada vez mais intensa – evidência que foi conseguida pelo crescente número de respostas que os alunos apresentaram e na forma natural como interligavam as vivências dos desafios aos temas trabalhados durante a semana. Os familiares também testemunharam a crescente implicação dos alunos dizendo que esta expectativa e entusiasmo pelo desafio seguinte também eram partilhados em casa. Isto foi conseguido pelo facto destes estímulos serem diferentes da imagem que os alunos tinham acerca da aprendizagem matemática, mas também por lhes proporcionarem realizações competentes, o que favoreceu o desenvolvimento de uma autoimagem mais positiva e confiante.

Mas não só os alunos fortaleceram a sua relação com a Matemática e desenvolveram uma forte ligação com os desafios, também os familiares cooperantes se mostraram envolvidos, e por isso se notou, na maioria das equipas participantes, uma regularidade na sua constituição. Estes casos, ao longo do tempo, foram dando sinais de uma parceria cada vez mais positiva pela crescente qualidade e originalidade das respostas apresentadas.



Segundo os alunos, este clima de cooperação que vivenciaram com a família foi o principal motivo porque gostaram dos desafios matemáticos. Para além disso, verificou-se que aqueles que não conseguiram o apoio de familiares foram menos participativos. Desta forma se percebe o quão importante foi o envolvimento das famílias nesta proposta de aproximação dos alunos à Matemática, corroborando os resultados dos estudos que apresentam a família como um forte elemento promotor das aprendizagens dos alunos (Callender & Hansen, 2004; Christenson & Sheridan, 2001; César, 2012; Epstein & Sanders, 2002; Epstein & Sheldon, 2006; Marques, 1998; Moreno et al., 2012; Villas-Boas, 2007).

Verificou-se que os alunos que tinham um cooperante fixo se destacaram no desenvolvimento de respostas cada vez mais criativas. O comprometimento dos familiares favoreceu consideravelmente a implicação destes alunos que se mostraram mais persistentes do que os restantes participantes – apresentaram maior número de respostas, revelaram-se mais flexíveis – e evidenciaram também a necessidade de se superarem a cada nova participação. Também na própria apresentação das respostas se notou uma crescente preocupação destes alunos em querer mostrar-se mais originais – o aluno MM com a ajuda do pai e do irmão envolveu-se entusiasticamente na criação de apresentações digitais; a equipa S apresentou quase todos os trabalhos com a ajuda de brinquedos; as equipas P e M utilizaram diversas técnicas de expressão plástica na construção das respostas. Estas escolhas foram resultado da motivação e interesses dos alunos, mas também tiveram influência das motivações e atividades com as quais os familiares se sentiam mais à-vontade.

Enquanto alguns destes alunos se mostraram cada vez mais fluentes e flexíveis nas suas respostas, outros foram-se destacando, acima de tudo, pela originalidade das suas respostas e pela exploração mais significativa dos conteúdos matemáticos envolvidos. No geral, a originalidade foi a capacidade menos distinguida nas respostas dos alunos à maioria dos desafios. Também a preocupação pela qualidade e clareza com que expressavam as respostas foi um aspeto detetado apenas em alguns resolvedores. Para o desenvolvimento de uma atitude mais crítica e uma exploração mais profunda dos conteúdos em análise foi essencial a exploração orientada que era realizada em sala de aula pela investigadora (Moses, Bjork, & Goldenberg, 1990; Pehkonen, 1997), sobre a maioria das respostas aos desafios.

A partilha no blogue e o tipo de tarefas apresentadas foram também características desta dinâmica que favoreceram a participação do grupo. O uso das tecnologias de comunicação promoveu o interesse de todos os participantes, pois esta é uma área pela qual se interessam bastante; para além disso, esta ferramenta serviu como meio de comunicação síncrona entre

alunos e famílias, que possibilitou uma certa competição que se mostrou saudável e promotora da participação de algumas famílias (Freiman, Kadijevich, Pozdnyakov, & Stedry, 2009).

O facto de os desafios articularem sempre a Matemática com outras áreas despoletou também uma maior satisfação dos alunos perante as propostas, sendo esta visível quer nas respostas apresentadas, quer nas dinâmicas que se estabeleciam em sala de aula – a maioria dos alunos começou a adotar uma postura mais ativa na busca da matemática, não se focando apenas nos contextos que lhe estão tradicionalmente associados – o que vai ao encontro da ideia de defendida por Sriraman e Adrian (2009): a interdisciplinaridade e a criatividade são construídas a par uma da outra.

A tarefa que conseguiu mais participantes foi o Desafio 6 – “Quantos queres?” – sendo esta a preferida da maioria dos alunos que não desenvolveram uma participação regular nos desafios. O facto de o resultado final ser um jogo fez com que a tarefa fosse associada ao divertimento – esta foi a principal razão que motivou estes alunos a participar. Face a esta evidência salienta-se também como positivo o facto da dinâmica construída não ser de cariz excludente, ou seja, permitir aos alunos participar nos desafios sempre que desejassem, o que possibilitou aos alunos menos envolvidos resolver alguns desafios, o que, por si só, já foi positivo.

Destaca-se essencialmente esta dinâmica pela motivação e fascínio que os alunos demonstraram face aos estímulos recebidos e pelas características das tarefas apresentadas, que permitiram à maioria o desenvolvimento de uma postura diferente face à Matemática e na aceitação e valorização da diversidade de respostas – característica que não era muito evidente no grupo. Esta mudança de comportamentos possibilitou a alguns participantes mais inseguros a vivência de realizações muito positivas que promoveram uma grande evolução na sua postura em sala de aula – mostraram-se mais participantes e seguros nas partilhas em grande grupo (Middleton & Spanias, 1999).

Por estarem interligados com as aprendizagens que se desenvolviam na sala de aula, os desafios foram também promotores de uma motivação mais natural para o trabalho formal que deles surgia. O pai Q salientou também o facto de estas tarefas lhe permitirem, em casa, ajudar a filha a compreender melhor determinados conteúdos, por apresentarem a Matemática de forma mais concreta, ou mais próxima da sua utilização real (Middleton & Spanias, 1999). Considera-se por isso, que estas tarefas foram uma ferramenta de trabalho tanto para a investigadora, em sala de aula, como PE do grupo, como para os pais, facilitando a orientação dos filhos nas aprendizagens, em casa. Os pais tornaram-se assim colaboradores da PE, tal como Villas-Boas (2007) defendia ser

possível, desde que se estabelecesse uma comunicação e cooperação mais próxima entre a professora e as famílias.

Os pais entrevistados valorizaram também esta dinâmica baseada nos desafios por permitirem mais do que a mera transmissão de conteúdos científicos, mas sim, promoverem o desenvolvimento de competências úteis para a vida, como a investigação, o trabalho colaborativo e a aprendizagem pela descoberta.

Em conclusão, esta dinâmica proporcionou à maioria dos alunos curiosidade e interesse que os conduziu com motivação à exploração de diferentes temas da matemática – o que lhes possibilitou uma aproximação mais significativa desta disciplina. Esta evidência foi mais visível em alunos cujas famílias estabeleceram também um forte envolvimento a esta dinâmica, ou seja, uma relação mais produtiva com a PE/PI, capaz de reforçar a motivação dos mais novos para a exploração matemática (Epstein, 2002; Villas-Boas, 2007). Uma maior implicação dos alunos trouxe também resultados mais significativos no desenvolvimento da sua criatividade – observou-se que, tal como referem Torrence & Torrence (1974), o envolvimento dos alunos é importante para o desenvolvimento de características criativas. Nas respostas foram observadas, principalmente, características como: fluência e flexibilidade; notando-se ao longo da intervenção uma grande evolução ao nível da originalidade das respostas e da sua apresentação. A valorização de respostas originais promoveu nos alunos mais implicados o autodesafio de se mostrarem diferentes/únicos, o que revelou a importância da adoção de uma postura aberta à diversidade de respostas, por parte da professora, para a promoção da criatividade dos alunos (Sheffield, 2009).

### **Olhando retrospectivamente...**

Considera-se que a proposta de intervenção e metodologia de trabalho que lhe esteve associada proporcionaram o desenvolvimento do objetivo traçado no início do estudo, bem como um crescimento pessoal e profissional da investigadora que pôde pôr em prática as crenças e paradigmas teóricos com que mais se havia identificado ao longo da sua formação.

O contacto prévio com o grupo participante e com a teoria que fundamentou esta prática permitiu que toda a intervenção se delineasse de forma sustentada, ao longo da investigação. No entanto, a fugacidade do percurso e a sua inserção numa prática de ensino supervisionada, repartida com outra PE e a PTT foi, por vezes, limitador de uma abordagem mais coesa, já que as onze propostas se revelaram efetivamente potenciadoras de um trabalho articulado de todas as áreas curriculares e de outros temas que vão para além do próprio currículo. Por vezes, alguns desafios e respostas não foram explorados tão profunda e produtivamente quanto poderiam ter sido, apesar de se delinear um rol de tarefas o mais ajustado possível aos conteúdos planeados, por

não haver o mesmo envolvimento por parte das outras professoras responsáveis pelo grupo. Por outro lado, a possibilidade de um trabalho colaborativo com outras pessoas que conheciam bem o grupo trouxe também vantagens ao planeamento de uma prática mais ajustada ao grupo e na própria avaliação da mesma, pois um parecer mais distanciado, por parte destas espectadoras da dinâmica foi também importante para o ajuste contínuo da prática e para a avaliação contínua da mesma.

Esta proposta metodológica composta por onze desafios matemáticos mostrou-se, de modo geral, adequada ao desenvolvimento do grupo. Alguns não representavam um grande desafio cognitivo para muitos dos resolvedores, mas os estímulos que as introduziam e as explorações a que davam asas desafiaram os alunos a vivenciar as propostas, adotando uma atitude de busca contínua pela matemática durante o seu fim de semana. Para além disso, naturalmente, os participantes mais envolvidos foram-se desafiando a eles próprios, principalmente na criatividade das respostas apresentadas – característica que os alunos detetavam também nas próprias propostas, e que os fascinava.

As tarefas mais abertas, que tinham um carácter mais exploratório, promoveram mais naturalmente a fluência e flexibilidade de respostas dos alunos. Já os desafios 7 (principalmente) e 11, comparativamente aos restantes, apresentaram-se mais fechados também devido à sua formulação. Por exemplo, o facto de ser apenas apresentada uma superfície do cubo limitou os resolvedores na pintura da fração indicada. É possível que, se fossem desafiados explicitamente a pintar essa fração de diferentes formas em diferentes superfícies do cubo, os alunos se mostrassem mais criativos. Depois de se conhecerem os resultados dessa proposta foi perceptível que os alunos ainda não estavam preparados para uma ocupação mais flexível e original da superfície do cubo, sem que isso fosse explicitamente pedido.

Os diferentes estímulos de introdução aos onze desafios mostraram-se favorecedores do envolvimento dos alunos, quer dos participantes ativos, quer dos restantes alunos da turma, que, em contexto de sala de aula contactaram também com todos os desafios e respostas e mostraram sinais de uma aproximação mais positiva desta disciplina. No entanto, numa investigação tão curta fica a dúvida de como receberiam os alunos esta metodologia de uma forma mais continuada. Para além disso, em futuras investigações poder-se-ia avaliar o envolvimento dos alunos nas partilhas de sala de aula através de indicadores de uma escala de empenho já validada para se poderem refinar e validar os resultados da metodologia de trabalho, como é exemplo a escala de empenho de Roque e Lemos (2002). A acrescentar a estas preocupações, numa fase final, surgem ainda outras questões de ordem prática na mente da investigadora:

Se todos os alunos se mostravam motivados na receção dos desafios, por que razão não realizavam todas as tarefas?

Como aliciar as famílias que não se envolveram com a dinâmica?

E se os desafios apresentados fossem de carácter obrigatório, tal como o TPC?

E se a participação dos resolvidores fosse cotada a cada desafio, tentando motivá-los extrinsecamente através de pontos, *gamificando* a dinâmica dos desafios?

Considera-se que o envolvimento conseguido, por parte de um grupo com o qual não havia uma ligação anterior, cujas famílias nem sequer conheciam a investigadora foi um resultado bastante positivo, já que, na verdade, a grande maioria das famílias contactou pelo menos uma vez com a dinâmica. Provavelmente, se a proposta fosse levada a cabo por um professor que já conhecesse alunos e famílias teria outra receção. Porque, tal como defende Epstein (2002), as dinâmicas de envolvimento E-F não devem existir de forma isolada, pois daí não se obterão resultados tão produtivos. Tornar estes desafios de carácter obrigatório iria desvirtuar a dinâmica proposta, já a tentativa de a *gamificar* de alguma forma poderia servir como uma motivação acrescida, principalmente para aqueles alunos que se mostraram motivados mas participaram de forma mais irregular, ou mesmo, para algumas famílias que não participaram desenvolverem um interesse inicial pela proposta. Por outro lado, tornar esta dinâmica num jogo de pontos poderia desmotivar os alunos que fossem ficando no final da tabela de resultados. Caberia ao professor fazer uma avaliação ponderada e ajustada que valorizasse a especificidade de cada equipa, para que tal não acontecesse, pois a valorização das respostas não deveria ficar apenas vinculada a uma classificação. Esta medida poderia ser também bem recebida pelos pais, já que um dos entrevistados referiu isso mesmo – o lado mais competitivo da participação, consultando os resultados de outras famílias no blogue.

A partir dos resultados do estudo considera-se que, a dinâmica dos desafios tal como foi implementada, num curto intervalo de tempo, já conseguiram alterações positivas nas duas problemáticas em intervenção. Foi um primeiro passo para a cooperação das duas instâncias educativas na promoção do sucesso escolar dos alunos – não sendo este traduzido pela sua avaliação final, mas visível num processo contínuo de desenvolvimento da sua aproximação a uma nova Matemática e à criatividade. Face a isto, fica agora o desafio a outros professores e educadores para se envolverem efetivamente com as famílias e as tomarem como parceiras reais na sua missão de educar e formar gerações mais proativas e motivadas para a busca do saber em toda a sua dimensão. Este estudo com provas dadas poderá ser um ponto de partida a uma metodologia de trabalho criativa quer na Matemática quer em qualquer outra área de ensino.

### **CAPÍTULO III – REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA I e II**

## REFLETINDO SOBRE A PRÁTICA...

*The one real goal of education is to leave a person asking questions.*

Max Beerhohm

Ao longo de toda a Prática de Ensino Supervisionada percorri um caminho envolto de grande reflexão – não poderia deixar de o fazer já que experienciava pela primeira vez os desafios de ser professora. Mas não se tratou apenas da minha inexperiência, percebi que a reflexão é sem dúvida a principal ferramenta de um professor, que tem que refletir continua e automaticamente sobre as suas ações e as dos seus alunos, para estabelecer um clima promotor das suas aprendizagens. Refletir deve ser, na verdade, a atividade natural do educador, tal como o brincar é a atividade natural da criança (Borràs, 2002). Este sentido de alerta sobre o processo é constante e crucial ao desenvolvimento de uma prática onde a intencionalidade pedagógica nunca é esquecida (Portugal & Laevers, 2010).

Este momento reflexivo tem um carácter diferente. É uma visão já distanciada sobre dois períodos distintos da PES – primeiramente com um grupo de crianças em idade pré-escolar (3-5 anos) e, em seguida, numa turma do 4º ano do 1ºCEB. Considero que estas vivências tão distintas foram uma mais-valia para a minha aprendizagem já que me possibilitaram contactar com crianças situadas nos extremos de idades com as quais estarei habilitada a trabalhar. Para além disso, a observação e contacto com crianças em contexto de creche, realizada no início do 2º ciclo de estudos, foi também um ponto forte desta formação, e essencial, já que até aqui nunca havia sido estabelecida uma relação próxima com crianças dos 0 aos 3 anos.

Não só a heterogeneidade das suas idades faz delas crianças tão diferentes, e este é, na minha perspetiva, um dos maiores desafios que se põe a um educador/professor – responder a um grupo de crianças com motivações e necessidades tão diferentes, conseguindo aliciar todo o grupo numa contínua descoberta do mundo e busca pelo saber, já que, afinal, é esse um dos grandes propósitos da educação (Ministério da Educação, 1997; Ministério da Educação, 2004).

Nestes contactos diferenciados percorri um longo caminho de aprendizagem – a cada dia eram vividas situações novas que me surpreendiam, e por vezes, até me desarmavam. Responder à especificidade de cada criança e às expectativas que formulavam em relação ao adulto e sua sabedoria, vai muito para além da aplicação dos paradigmas teóricos. É necessária, na verdade,

uma grande sensibilidade e envolvimento com o grupo para dar resposta às solicitações das crianças, nunca perdendo de vista a intencionalidade traçada. Isto aconteceu, principalmente, nos primeiros anos, pois todos os temas eram alvo de fascínio e curiosidade dos mais pequenos; os alunos do 4º ano derivavam apenas sobre os assuntos que lhes eram de maior interesse. Os mais novos mostravam-se também mais insaciados, não se contentando com respostas superficiais às suas questões, alinhando numa pesquisa contínua sobre as diferentes questões. Tal como repetiam face às dificuldades:

Quem diz “não consigo” não é empreendedor. (criança M)

Com este lema adotavam uma atitude persistente em relação aos projetos que iniciavam. Esta postura era reflexo de todo o trabalho que desenvolviam em torno de projetos de empreendedorismo, a partir da metodologia de trabalho apoiada no manual *Ter ideias para mudar o Mundo* – a educadora tinha já plantado no grupo e em suas famílias o vício do empreendedorismo. Antes de conhecermos este grupo, trabalhar o empreendedorismo com tão novas crianças parecia um desafio, mas logo se percebeu que esta era já a sua forma natural de estar.

Já na turma do 4º ano não eram tão visíveis estas características de fascínio, interesse e persistência natural por conhecer diferentes temas e áreas do saber, o que me deixou à partida surpresa. Os alunos tinham uma postura algo formatada perante as aprendizagens que realizavam, apenas alguns procuravam saber mais sobre determinados assuntos do seu interesse, principalmente relacionados com a área do Estudo do Meio Físico e Social.

Quando se perde o fascínio natural de uma criança? Por quê?

Esta característica natural verificou-se, em muitos alunos do 4º ano, substituída por uma atitude de desistência face a dificuldades que as levava mesmo ao desinteresse pelas áreas em que não obtinham resultados satisfatórios e nas quais percebiam não responder às expectativas dos adultos (pais e professores). As crianças respondem de acordo com as expectativas que colocamos nelas (Hohmann & Weikart, 2011) – isto foi visível logo desde a PES I – nesta experiência demos-lhes asas para sonhar e elas agarraram, cada uma à sua maneira tão característica, todas as oportunidades para ir mais além. Desta forma considero que respondemos, ao objetivo central da educação pré-escolar – cultivar o gosto pela aprendizagem (Ministério da Educação, 1997) – respondendo a muitos outros requisitos a este aglutinados, através de práticas desafiantes e diversificadas, dinamizando, desta forma, uma prática de qualidade que poderá potenciar o desenvolvimento destas crianças no futuro (Leal, Gamelas, Abreu-Lima, Cadima, & Peixoto, 2009).



Também nós, enquanto educadoras/professoras, fomos respondendo segundo as expectativas que as crianças iam construindo sobre nós, a nossa prática e a escola. Apesar de termos que planejar a ação com alguma antecedência, houve sempre a preocupação em levar para a sala do jardim ou para a sala de aula a resposta às solicitações do grupo. Para isto foi fundamental a atenção prestada àquilo que as crianças, todos os dias, ansiavam partilhar (Hohmann & Weikart, 2011).

No 1ºCEB, principalmente, tentámos romper barreiras/fronteiras que se verificaram bastante fortificadas entre as diferentes áreas do currículo. Várias iniciativas foram tomadas por forma a interligar as diferentes áreas e a apresentar os temas e conceitos contextualizados no dia a dia, promovendo a integração dos saberes e a sua significação (Pombo, Guimarães, & Levy, 1994). Os desafios matemáticos tentaram isso mesmo e receberam respostas muito positivas. Os alunos mostraram sinais de apropriação dos conceitos de forma mais natural e mostraram-se também mais motivados face a aprendizagens integradoras de diferentes temas/áreas. Também o recurso *Achimpa, a prateleira* (Anexo CD-C) – utilizado para a promoção da leitura e do contacto com o livro – veio, na realidade, fazer do livro um veículo para os alunos percorrerem muitas outras áreas, convidando-se o leitor a observá-lo e descobri-lo sob o olhar de um matemático, de um cientista, de um artista... Esta prateleira mágica foi concebida com o intuito de ajudar os alunos a derrubarem a conceção de que as aprendizagens se fazem de forma compartimentada, para que pudessem desenvolver o gosto pela construção de um saber unificado (Pombo, Guimarães, & Levy, 1994). Já na fase pré-escolar estas iniciativas eram vistas pelas crianças de uma forma muito natural.

Outras diferenças foram detetadas entre os dois grupos, não apenas respeitantes às crianças, em si, mas a muitos outros aspetos, como por exemplo: o funcionamento da instituição educativa; o envolvimento das famílias na escola e no percurso de desenvolvimento das crianças, tal como as suas relações com as próprias crianças; a forma de estar da educadora/professora perante o programa, os pais e os mais pequenos.

Ao nível da educação pré-escolar é possível fazer-se tudo. Esta foi a sensação que mais me marcou desta prática, ao encontrar um grupo ávido pelo saber, que nos permitiu sempre lançar sempre novos desafios e receber respostas muito positivas. Tal foi possível porque, na verdade, os educadores não vivem tão assombrados pelas pressões das avaliações e pela “síndrome do cumprimento do programa” (Roldão, 1999, p. 45) como acontece no 1º CEB. Também os pais não se preocupam ainda com estas questões, importam-se primeiramente com a adaptação dos seus filhos à primeira instituição que será responsável pela sua socialização fora do seio familiar. Por vezes, esta mudança não é fácil, e por isso, de uma forma natural os pais desenvolvem uma

aproximação mais forte com a instituição educativa, a educadora e auxiliares que contactam com o seu filho(a) e que, para além de cuidarem da adaptação da criança, apoiam os familiares nesta fase de transição. As barreiras do jardim-de-infância são transpostas muito facilmente pelas famílias. Mesmo assim, durante a minha prática e apoiada nos bons exemplos que eram partilhados pelas colegas que estavam noutros contextos, desenvolvi um blogue<sup>21</sup> (diário/semanário) para proporcionar às famílias acompanhamento das atividades que as crianças desenvolviam. Esta iniciativa foi recebida com grande entusiasmo por lhes possibilitar ter acesso ao que era feito na sala de atividades, mas principalmente, porque a partir das publicações podiam falar, em casa, com os seus filhos, sobre aquilo que lá acontecia. Desta forma, não só as conquistas eram conhecidas pelas famílias, mas também o caminho de crescimento daquele grupo.

Talvez pela proximidade e bom relacionamento estabelecido com as famílias na primeira experiência, este fosse um aspeto que tanto me chamou a atenção na prática de ensino no 1º CEB onde as famílias tinham uma postura completamente diferente. As preocupações dos pais prendiam-se essencialmente com as avaliações dos filhos. Enquanto estagiária não me era possível estabelecer qualquer contacto direto com eles, já que não era normal sequer entrarem na escola para deixar ou levar os seus filhos – esta troca acontecia à porta da escola, com o apoio de uma auxiliar. A sua posição normal era fora dos portões da escola, apenas podiam entrar nos dias de reuniões ou quando pretendiam falar com a professora no seu horário de atendimento, ou em situações em que se verificava algum problema extraordinário. Esta situação era a mesma que se verificava em muitas outras instituições do 1º CEB. No entanto, porque tivemos a oportunidade de contactar com os dois contextos, me pareceu esta uma diferença do funcionamento institucional um pouco drástica e, possivelmente, mais uma barreira física ao contacto escola-família (Christenson & Sheridan, 2001; Roy, 1997). Também por isso, possivelmente, a minha vontade em tocar esta problemática na investigação, numa turma do 4º ano, cujos familiares já tinham vivido um trajeto de três anos neste contínuo distanciamento. A minha reflexão sobre este problema ganhou ainda força quando contactei de perto com os alunos desta turma, já que, aí me apercebi que, mesmo sendo alunos de 8 a 10 anos, necessitavam de um clima de grande afetividade e que este era um dos motores mais fortes para a sua motivação e aprendizagem (Middleton & Spanias, 1999). Antes da sua preparação cognitiva para a aprendizagem, necessitavam de atenção e de proximidade para serem ouvidos. Todas as crianças, em qualquer idade, mostraram uma grande necessidade em partilhar os seus problemas, ansiedades e foi para mim, muito marcante, conhecer problemas por vezes tão grandes que faziam parte da vida de crianças tão pequenas.

---

<sup>21</sup> Blogariodosempreendedores.blogspot.com

Durante o estágio foi importantíssima a partilha estabelecida com as colegas que estavam noutros contextos – permitiu-nos juntar o melhor de todas as práticas e adequar e introduzir recursos que tiveram um papel fulcral na manutenção da motivação do grupo, como são exemplo: a caixinha das surpresas, a dinâmica de padrinhos e afilhados – utilizadas em contexto pré-escolar. Este foi, sem dúvida, um trabalho conseguido com empenho mas muita partilha, acima de tudo com a minha parceira de estágio que sonhou tão alto quanto eu, mas também com todas as colegas que passavam pela mesma experiência, as educadoras e a professora que nos trataram sempre como parceiras e nos deram a oportunidade de experimentar tudo, e todos os outros que nos receberam nos contextos de estágio permitindo-nos levar avante todos os planos, por mais grandiosos e difíceis que parecessem à partida. Também aqui tiveram um papel fundamental os professores orientadores da ESE que nos davam ânimo, valorizavam todas as horas que dedicávamos à preparação da nossa prática e a enriqueciam com a sua experiência.

Esta caminhada foi repletas de desafios – uma criança que não verbalizava qualquer palavra na presença do adulto, duas gémeas que viviam numa relação de dependência e inibição da ação uma da outra, um menino que apresentava uma notória abstração do grupo, focando-se apenas em atividades individuais de desenho, uma aluna que destabilizava toda a turma por se sentir à parte na sociedade e dentro da sala de aula, alunos que revelavam ansiedade face à partilha das suas resoluções, uma aluna que se sobrepunha e avaliava o restante grupo estimulando as atitudes de desvalorização identificadas nos alunos com mais dificuldades, entre outros casos perante os quais foi necessário agir. Sem querer de maneira nenhuma rotular estas situações, refiro-as aqui como exemplos de experiências que marcaram a minha experiência e me permitiram crescer e aplicar os conhecimentos teóricos que havia conhecido ao longo da minha formação. Cada uma delas representou uma conquista: perceber a forma privilegiada que as crianças usavam para comunicar e assim conseguir entrar no seu mundo e conquistar a sua atenção e confiança, inspirada pelos autores que defendem o modelo *Reggio Emilia* (Edwards, Gandini, & Forman, 1999); desenvolver a sua autoconfiança através da sua valorização, motivando-as a partilhar as suas conquistas com o grupo (Wieder & Greenspan, 2002); possibilitar através do trabalho colaborativo o desenvolvimento da sua confiança (Ladd & Coleman, 2002).

São muitos os desafios que se põem naturalmente a um professor, mas para além destes, as mudanças programáticas, por exemplo, podem representar desafios acrescidos, sendo estes da responsabilidade ministerial. Nesta prática foi possível observar a instabilidade que a transição programática trouxe quer para os professores, quer para os familiares, sendo os alunos arrastados neste clima experimental de ensino-aprendizagem de novos conteúdos e obrigados a apanhar o

comboio desenhado pelas novas metas de aprendizagem. No caso concreto da matemática, pais, alunos e professores reclamavam face às dificuldades que representava o trabalho sobre as frações. Apesar do esforço contínuo na concretização destas representações (Boavida et al., 2008), o contacto precoce com este conteúdo mostrou ser um início também precoce, para alguns alunos, do seu afastamento da Matemática, tal como acontecia outrora, mas apenas nos níveis seguintes em que este conteúdo assombrava o programa da disciplina (Litwiller & George, 2002).

Estas mudanças devem ser bastante amadurecidas e, antes que se façam notar, deve ser preparado o terreno – os professores precisam de tempo e disponibilidade para se prepararem e se formarem continuamente para poderem implementá-las de forma produtiva.

Para além destas responsabilidades, sei que existem muitas outras tarefas que ficam nas mãos do professor, as quais não pude experienciar de perto nestas práticas – reuniões, avaliações, e uma série de outras questões burocráticas que se me vão apresentar, no futuro, como uma novidade na minha vida profissional. No entanto, através do trabalho colaborativo dentro da escola, penso que estas dificuldades se poderão esbater mais facilmente.

Quanto ao trabalho com as crianças, acredito que delas podem vir muitas respostas às inquietações/dificuldades que se poderão apresentar – elas expressam-se tão completamente sobre tudo o que veem que, se forem ouvidas, podem ser a resposta ao caminho para uma aprendizagem mais efetiva e significativa. Nesta passagem este foi o ensinamento mais importante que recebi e pelo qual me orientei. Desfrutei com estes grupos vivências que fazem agora parte do meu ser, que fazem sentido na minha construção pessoal.

Quando me perguntavam o que eu queria ser quando fosse grande... eu queria poder fazer um bocadinho de tudo. Todas as áreas me pareciam algo fascinantes e me motivavam a conhecê-las um bocadinho mais. Há uns anos pensei que isto era obra do meu pensamento curioso de criança, porque um dia tive que me decidir por uma das profissões de toda a gente. Tentei. Mas na verdade, só descansei quando encontrei aquela que reúne todos os desafios que me preenchem e através da qual poderei tocar em todas as áreas e temas, guiada pela curiosidade incessante dos meus futuros alunos. Esta formação permitiu-me descobrir isto e descobrir-me.

Para além do meu crescimento, espero que nas crianças tenha ficado um pequeno contributo na construção de seres tão especiais quanto auguram ser. Terminei esta reflexão usando as palavras de uma das crianças para descrever o que para mim é essencial num educador – amor. Porque “amor é querer as pessoas” (criança B.). É fundamental amar aquilo que fazemos para aproveitarmos todas as potencialidades desta profissão e respondermos aos desafios constantes desta arte que é educar. As respostas, o conhecimento – esses estão ao alcance de quase todos. O

professor não é um baú de respostas, nem deve ter este papel – é essencial amar, querer as pessoas porque trabalhamos com elas e para elas, para lhes permitir uma construção livre, pessoal, própria, onde o papel do educador/professor é fundamental, mas como orientador e estímulo à busca contínua de novas questões, de novos desafios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencar, E. (1989). A repressão do potencial criador. *Psicologia Ciência e Profissão*, 9(3), 11-13.
- Alencar, E. S. (1991). O estímulo à criatividade no contexto educacional. *Revista Portuguesa de Educação*, 4(1), 111-117.
- Alencar, E. S. (2002). O Estímulo à Criatividade em Programas de Pós-Graduação segundo seus Estudantes. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15(1), 63-70.
- Almeida, A. N. (2005). O que as famílias fazem à escola... pistas para um debate. *Análise Social*, XI(176), 579-593.
- Antunes, C. (2000). *As inteligências múltiplas e seus estímulos* (5ª ed.). São Paulo: Papyrus.
- Araújo, M. J. (2009, junho). Trabalhos de casa uma questão na ordem do dia. *A Página da Educação*, II(185). Retirado de <http://www.apagina.pt/?aba=7&cat=522&doc=13530&mid=2>
- Bamber, J. (2012). *Developing the creative and innovative potential of young people through non-formal learning in ways that are relevant to employability*. Irlanda: Comissão Europeia. Obtido de [http://ec.europa.eu/youth/news/2014/documents/report-creative-potential\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/youth/news/2014/documents/report-creative-potential_en.pdf)
- Barros, M. L., Pereira, A. I., & Goes, A. R. (2007). *Educar com sucesso: manual para técnicos e pais*. Lisboa: EPIS.
- Bhering, E., & Siraj-Blatchford, I. (1999, março). A relação escola-pais: um modelo de trocas e colaboração. *Cadernos de Pesquisa*, (106), 191-216.
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico: Programa de formação contínua em Matemática para professores dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos* (2ª ed.). Porto: Porto editora.
- Borasi, R. (1990). The Invisible Hand Operating in Mathematics Instruction: student's conceptions and expectations. In T. J. Cooney, & C. R. Hirsch (Eds.), *Teaching and Learning Mathematics in the 1990s* (pp. 174-182). Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Borràs, L. (Ed.). (2002). *Manual de educação infantil: Recursos e técnicas para a formação no século XXI* (Vol. I). Amadora: Marina Editores.
- Bouchard, J. M. (1997). Parteneriado: A família, a escola e os serviços para pessoas com dificuldades. In A. Rodrigues-Lopes (Ed.), *Problemática da família: Contributo para uma*

- reflexão sobre a família na sociedade actual* (pp. 82-104). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu.
- Brandão, C. R. (2005). *Paulo Freire: Educar para transformar*. São Paulo: Mercado Cultural.
- Callender, S., & Hansen, A. (2004). Home and School: Family-School Partnerships: information and approaches for educators. Em A. S. Canter, L. Z. Paige, M. Roth, I. Romero, & S. Carrol (Eds.), *Helping Children at Home and School II: Handouts for Families and Educators* (pp. 25-28). Minnesota: National Association of School Psychologists.
- Canavaro, A. P., & Santos, L. (2012). Explorar tarefas Matemáticas. Em *Práticas de Ensino da Matemática* (pp. 99-104).
- César, M. (2012). O papel das famílias nos processos de aprendizagem matemática dos alunos: caminhos para a inclusão ou retratos de formas (subtis) de exclusão?. *Interações*, (20), 255-292. Retirado de file:///A:/DOWNLOADS/492-1424-1-PB%20(2).pdf
- Charles, R., & Lester, F. (1986). *Mathematical problem solving*. Springhouse: Learning Institute.
- Ching, T. P. (1997). An experiment to discover mathematical talent in a primary school in Kampong Air. *ZDM: International Reviews on Mathematics Education*, 29(3), 94-96.
- Christenson, S. L., & Sheridan, S. M. (Eds.). (2001). *Schools and Families: Creating essential connections for learning*. New York: The Guilford Press.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education* (4ª ed.). London: Routledge.
- Cook, D. L. (1962, dezembro). The Hawthorne Effect in Educational Research. *The Phi Delta Kappan*, 44(3), 116-122.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: SAGE.
- Dante, L. R. (1991). *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo: Ática.
- Decreto Lei nº 46/86 de 14 de outubro. *Lei de bases do Sistema Educativo*. Ministério da Educação. Lisboa.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research*. California: Sage Publications.
- Edwards, C., Gandini, L., & Forman, G. (1999). *As Cem Linguagens da Criança: Uma abordagem de Reggio Emilia na Educação da Primeira Infância*. Porto Alegre: Artmed.

- Epstein, J. L. (2002). School, Family, and Community Partnerships: Caring for the Children We Share. Em J. L. Epstein, M. G. Sanders, B. S. Simon, K. C. Salinas, N. R. Jansorn, & F. L. Voorhis, *School, Family, and Community partnerships: Your handbook for action* (pp. 7-29). California: Corwin Press, SAGE.
- Epstein, J. L., & Sanders, M. G. (2002). Family, School, and Community Partnerships. Em M. H. Bornstein (Ed.), *Handbook of Parenting: Practical Issues in Parenting*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Epstein, J., & Sheldon, S. (2006). Moving Forward: Ideas for research on school, family, and community partnerships. Em C. C., & R. Serlin, *Handbook for research in education: Engaging ideas and enriching inquiry* (pp. 117-138). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Freiman, V., Kadjevich, D. K., Pozdnyakov, S., & Stedry, I. (2009). Technological environments beyond the classroom. Em E. J. Barbeau, & P. Taylor (Eds.), *Challenging Mathematics In and Beyond the Classroom: The 16th ICMI Study* (pp. 97-131). New York: Springer.
- Gabinete de Avaliação Educacional. (2012). *Provas de Aferição 1º Ciclo - Matemática: Relatório 2012*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Gabinete de Avaliação Educacional. (2013). *Análise preliminar dos resultados: Provas finais de ciclo, Exames finais nacionais*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Gill, B. P., & Schlossman, S. L. (2003). A Nation at Rest: The American Way of Homework. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 25(3), 319-337.
- Gonçalves, E. (2012). *Alunos, Escolas e Famílias: de quem são os resultados escolares?*. Lisboa: Projecto ESCXEL.
- Henriques, M. E. (2006). Os trabalhos de casa na escola do 1º ciclo da Luz: Estudo de caso. *Interações*, (2), 220-243.
- Hershkovitz, S., Peled, I., & Littler, G. (2009). Mathematical creativity and giftedness in elementary school: task and teacher promoting creativity for all. Em R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students* (pp. 255-269). Rotterdam: Sense Publishers.
- Hiebert, J. (1990). The role of routine procedures in the development of mathematical competence. Em T. J. Cooney, & C. R. Hirsch (Eds.), *Teaching and Learning Mathematics in the 1990s* (pp. 31-40). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Hohmann, M., & Weikart, D. P. (2011). *Educar a criança* (6ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.



- Hohmann, M., Banet, B., & Weikart, D. (1979). *A criança em acção* (3ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Holmes, E. E. (1990). Motivation: An Essential Component of Mathematics Instruction. Em T. J. Cooney, & C. R. Hirsch (Eds.), *Teaching and Learning Mathematics in the 1990s* (pp. 101-107). Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Honoré, S. (1980). *Os pais e a escola: uma colaboração necessária e difícil* (J. Saramago, Trad.). Lisboa: Moraes Editores.
- Kurz, T. L. (2011, abril). Establishing Field-Based Learning by Incorporating Family Math Night into a Mathematics Methodology Course. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 225-237.
- Ladd, G. W., & Coleman, C. C. (2002). As relações entre pares na infância: Formas, características e funções. Em B. Spodek, *Manual de investigação em Educação de Infância* (pp. 119-166). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Lafortune, L., & Saint-Pierre, L. (1996). *A afectividade e a metacognição na sala de aula*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lahire, B. (2004). *Sucesso Escolar nos Meios Populares - As razões do improvável*. São Paulo: Editora Ática.
- Leal, T., Gamelas, A. M., Abreu-Lima, I., Cadima, J., & Peixoto, C. (2009). Qualidade em Educação Pré-Escolar. *Psicologia*, XXIII(2), 43-54.
- Leikin, R., & Pitta-Pantazi, D. (2013). Creativity and mathematics education: the state of art. *ZDM: Mathematics Education*, 159-166.
- Lemos, M. S. (2005). Motivação e Aprendizagem. Em G. L. Miranda, S. Bahia, *Psicologia da Educação: Temas de desenvolvimento, aprendizagem e ensino* (pp. 193-231). Lisboa: Relógio d'Água Editores.
- Levine, C. (1990). AIDS and changing concepts of family. *The Milbank Quarterly*, (68), 33-58.
- Litwiller, B., & George, B. (2002). *Making sense of Fractions, Ratios, and Proportions*. Reston: NCTM.
- Machado, R., & César, M. (2012). Trabalho colaborativo e representações sociais: contributos para a promoção do sucesso escolar em matemática. *Interações*, (20), 98-140.
- Manuel, D. (2009). Does technology help building more creative mathematical environments?. Em B. F. P. Sriraman (Ed.), *Interdisciplinarity, creativity, and learning: mathematics with literature, paradoxes, history, technology, and modeling* (pp. 233 - 247). Missoula: The Montana Mathematics Enthusiast.

- Marques, R. (1993a). A participação dos pais na vida da escola como uma componente do modelo da educação pluridimensional. Em D. Davies, R. Marques, & P. Silva, *Os professores e as famílias: a colaboração possível* (pp. 105-114). Lisboa: Livros Horizonte.
- Marques, R. (1993b). Envolvimento dos pais e sucesso educativo para todos: o que se passa em Portugal e nos Estados Unidos da América. Em D. Davies, R. Marques, & P. Silva, *Os professores e as famílias: A colaboração possível* (pp. 23-48). Lisboa: Livros Horizonte.
- Marques, R. (1998). *A escola e os pais: como colaborar?*. Lisboa: Texto Editora.
- Martins, C. M. (2012). *Sistemas de Equações - uma bordagem criativa* (Tese de Mestrado). Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for Achievement in Mathematics: Findings, Generalizations, and Criticisms of the Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(1), 65-88.
- Ministério da Educação. (1997). *Orientações curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação, DEB.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e programas Ensino Básico - 1º Ciclo*. Mem Martins: Ministério da Educação, DEB.
- Ministério da Educação e Ciência. (2013). Programa de Matemática para o Ensino Básico. Em *Programa e Metas Curriculares Matemática: Ensino Básico* (pp. 1-31). Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Moreno, M., Fonseca, L. & Gonçalves, T. (2012). Envolvimento das Mães no Trabalho de Casa (TPC) de Matemática: Contributo para o Desenvolvimento da Comunicação Matemática. Em Pinto, H., Jacinto, H., Henriques, A., Silvestre, A. Nunes, C. (Org.), *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática*, Simpósio 5: Capacidades Transversais, pp. 595-606. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Moses, B., Bjork, E., & Goldenberg, E. P. (1990). Beyond problem solving: problem posing. Em T. J. Cooney, & C. R. Hirsh (Eds.), *Teaching and Learning Mathematics in the 1990s* (pp. 82-91). Reston: The National Council of the Teachers of Mathematics.
- Movshovitz-Hadar, N., & Kleiner, I. (2009). Intellectual courage and mathematical creativity. Em R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in Mathematics and Education of Gifted Students* (pp. 31-50). Rotterdam: Sense Publishers.
- NCTM. (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: IIE e APM.

- NCTM. (2002). Families and Homework. *Figure This! Math Challenges for Families*, (9). United States: National Council of Teachers of Mathematics, The National Science Foundation and The U. S. Department of Education.
- NCTM. (2005). *A family's guide: Fostering your child's success in school mathematics*. (A. Mirra, Ed.) Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (2ª ed.) (M. Melo, Trad.). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Neto, E. S. (2009). *Concepções de Pais e Educadores sobre a impotência da Matemática em Educação Pré-Escolar* (Tese de Mestrado). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Palhares, P. (coord.). (2004). *Elementos de Matemática: para professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Pehkonen, E. (1997, junho). The State-of-Art in Mathematical Creativity. *ZDM: Mathematics Education*, 63-67.
- Pickard, P. M. (1975). *A criança aprende brincando* (N. Gertel, Trad.). São Paulo: IBRASA - Instituição brasileira de difusão cultural.
- Pombo, O., Guimarães, H. M., & Levy, T. (1994). *A interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. Lisboa: Texto.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. Em J. P. Ponte (Ed.), *Educação matemática: Temas de investigação* (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. Em GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2009). O novo programa de matemática como oportunidade de mudança para os professores do Ensino Básico. *Interações*, (12), 96-114.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. D. (2000). Aprendizagem da matemática. Em J. P. Ponte, & M. d. Serrazina, *Didáctica da Matemática do 1º Ciclo* (pp. 82-106). Lisboa: Universidade Aberta.
- Portugal, G., & Laevers, F. (2010). *Avaliação em Educação Pré-Escolar: Sistema de acompanhamento das crianças (SAC)*. Porto: Porto Editora.
- Pourtois, J. P., Desmet, H., & Mons-Hainaut. (1997). Os fundamentos do processo educativo ou, será que sou um bom educador?: Os pais como agentes privilegiados na mudança social. Em A. Rodrigues-Lopes (Ed.), *A problemática da família: Contributos para uma reflexão sobre a família na sociedade actual* (pp. 14-47). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu.

- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2005). *Manual de investigação em Ciências Sociais* (4ª ed.) (J. M. Marques, M. A. Mendes, & M. Carvalho, Trads.). Lisboa: Gradiva.
- Rodrigues, N. (Coord.), Roldão, C., Nóvoas, D., Fernandes, S., & Duarte, T. (2010). *Estudantes à saída do secundário 2009/2010*. Lisboa: Observatório do Trajecto dos Estudantes do Ensino Secundário (OTES) & Gabinete de Estatística e Planeamento de Educação/Ministério da Educação (GEPE/ME). Recuperado em Março 9, 2011, de [http://www.gepe.min-edu.pt/np4/?newsId=364&fileName=OTES\\_EASS\\_0910.pdf](http://www.gepe.min-edu.pt/np4/?newsId=364&fileName=OTES_EASS_0910.pdf)
- Rodrigues-Lopes, A. (1997). A família como entidade pedagógica entre a natureza social do homem e os desafios da sociedade actual. Em A. Rodrigues-Lopes (Coord.), *A problemática da família: Contributo para uma reflexão sobre a família na sociedade actual* (pp. 2-12). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu.
- Roldão, M. C. (1999). *Gestão curricular. Fundamentos e práticas*. Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica, Lisboa
- Roque, I, & Lemos, M. S. (2013). EEmp - Escala de Empenho. Em M. S. Lemos, A. M. Gamelas, & J. A. Lima (Eds.), *Instrumentos de investigação desenvolvidos, adaptados ou usados pelo Grupo de Investigação Desenvolvimental, Educacional e Clínica com Crianças e Adolescentes*. Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Roy, J. (1997). Ser, actualmente, pai de um aluno. Em A. Rodrigues-Lopes (Coord.), *Problemática da família: Contributo para uma reflexão sobre a família na sociedade actual* (pp. 156-165). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu.
- Sarmiento, T., Ferreira, F. I., Silva, P., & Madeira, R. (2009). *Infância, Família e Comunidade: As crianças como actores sociais*. Porto: Porto Editora.
- Sheffield, L. J. (2009). Developing mathematical creativity - Questions may be the answer. Em R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students* (pp. 87-100). Rotterdam: Sense Publishers.
- Sheldon, S. B., & Epstein, J. L. (2005). Involvement Counts: Family and Community Partnerships and Mathematics Achievement. *The Journal of Educational Research*, 98(4), 196-207.
- Silva, P. (2010). Análise sociológica da relação escola-família. *Sociologia: Revista do Departamento de Sociologia da FLUP*, XX, 443-464.
- Sim-Sim, I. (2007). *O ensino da leitura: a compreensão de textos*. Lisboa: Ministério da Educação, Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Singly, F. (2010). *Sociologie de la famille contemporaine* (4ªed.). Paris: A. Colin.

- Sriraman, B., & Adrian, H. (2009). The interdisciplinary Nature of Inductive Processes in Forming Generalizations. Em B. Srisaman, V. Freiman, & N. Lirette-Pitre (Eds.), *Interdisciplinarity, creativity, and learning: mathematics with literature, paradoxes, history, technology, and modeling* (pp. 3-12). Missoula: The Montana Mathematics Enthusiast.
- Sriraman, B. (2009). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM: Mathematics Education*, 13-27.
- Sriraman, B., Freiman, V., & Lirette-Pitre, N. (Eds.). (2009). *Interdisciplinarity, creativity, and learning: mathematics with literature, paradoxes, history, technology, and modeling*. Missoula: The Montana Mathematics Enthusiast.
- Stake, R. (1995). *The Art of Case Study Research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Stake, R. E. (2012). *A arte da investigação com estudos de caso* (3ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M. K., & Lane, S. (1996, julho). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50-80.
- Taylor, P. (2009). Challenge in mathematics learning - Where to from here? Em R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (Eds.), *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students* (pp. 71-85). Rotterdam: Sense Publishers.
- Torrance, E. P., & Torrance, J. P. (1974). *Pode-se ensinar criatividade?* (A. Kremnitzer, Trad.). São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Torres, A. C., & Silva, F. V. (1998). Guarda das crianças e divisão do trabalho entre homens e mulheres. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 28, 9-65.
- Vale, I. (2004, janeiro). Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática: o estudo de caso. *Revista da ESE*, 1(5), 171-202.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2012). Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. Em A. P. Canavaro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da matemática* (pp. 347-360). Portalegre: SPIEM.
- Vale, I., Pimentel, T., Barbosa, A., Borralho, A., Barbosa, E., Cabrita, I., & Fonseca, L. (2011). *Padrões em matemática: Uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino básico*. Lisboa: Texto Editores.
- Vale, I., Pimentel, T., Cabrita, I., Barbosa, A., & Fonseca, L. (2012). Pattern problem solving tasks as a mean to foster creativity in mathematics. Em T. Y. Tso, *Proceedings of the 36th Conference*

- of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 171-178). Taipei, Taiwan: PME.
- Vieira, M. M. (2006). Em torno da família e da escola: Pertinência científica, invisibilidade social. *Interações*, (2), 291-305.
- Villas-Boas, M. A. (2007). O contributo dos pais e da comunidade na melhoria do desempenho dos alunos. Em Conselho Nacional de Educação (org.), *Escola, Família, Comunidade* (pp. 47-63). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- von Oech, R. (1986). *A Kick in the seat of the pants*. New York: Harper & Row.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Mind and Society*, 79-91.
- Welchman-Tischler, R. (1993). *How to use children's literature to teach mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Wieder, S., & Greenspan, S. I. (2002). A base emocional da aprendizagem. Em B. Spodek, *Manual de investigação em educação de infância* (pp. 167-192). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research : design and methods* (4ª ed.). Los Angeles: Sage.

## **ANEXOS**

## **Anexo 1 – Apresentação das áreas de intervenção.**

No que respeita à Matemática, foram explorados todos os domínios propostos para este ciclo de ensino – números e operações (NO), geometria e medida (GM) e organização e tratamento de dados (OTD) – trabalhando-se com base no programa e metas curriculares homologadas em 2013 (Ministério da Educação e Ciência, 2013).

Os mais explorados foram NO e GM. No primeiro domínio foi introduzida a divisão inteira de um número natural por um outro composto por dois algarismos, a partir da compreensão que os alunos já tinham adquirido relativamente ao algoritmo da divisão – quando dividiam um número por um outro com apenas um algarismo. Recordaram-se também conteúdos já trabalhados no ano anterior, relativos à multiplicação e divisão de um qualquer número por 10, 100 e 1000, por vezes com recurso à concretização das operações com vista ao desenvolvimento da compreensão da transformação ocorrida no número. Ainda relativamente a este domínio foram profundamente explorados os números racionais não negativos, a sua representação sob a forma de fração e a compreensão desta. Partindo sempre do concreto e de diferentes representações – simbólicas, icónicas e ativas (Bruner, 1962) referido por (Boavida et al., 2008) – acompanhadas da comunicação oral e escrita, foi desenvolvido um trabalho bastante pormenorizado, no sentido de desconstruir algumas regras que os alunos tinham assimilado sem compreensão. Isto era perceptível pois os alunos erravam face a tarefas que exigiam a capacidade de interpretação do número. Desta forma, foi necessário promover a redescoberta e a reconstrução mental destas mesmas regras, agora com a compreensão das mesmas, a partir do concreto e daquilo que por eles era observado. Para tal foram desenvolvidas várias atividades de exploração e observação de diferentes situações, nas quais os alunos se confrontaram com os seus erros e a partir dos quais desenvolveram conhecimentos mais significativos para eles (Ponte & Serrazina, 2000).

Ainda ao nível da matemática foram exploradas situações de multiplicação e divisão que envolviam números representados sob a forma de fração. O tempo limitado para o trabalho de conteúdos mais abstratos foi um entrave à exploração e consolidação necessárias para o entendimento dos mesmos.

No domínio da geometria recordaram-se conteúdos relacionados com propriedades geométricas já trabalhadas em anos anteriores, sendo agora reforçados e complexificados pela forma como surgem interligados a novos conteúdos da geometria. Inicialmente lembraram-se características de alguns elementos da geometria, através da sua identificação – reta, semirreta, segmento de reta, ponto. Também foram analisadas as relações entre diferentes retas – concorrência, paralelismo, perpendicularidade. As mesmas relações foram depois observadas entre



diferentes planos. Seguidamente recordou-se a classificação de polígonos quanto ao número de lados e os aspetos a que estes têm que obedecer para serem considerados regulares.

Trabalharam-se conteúdos associados aos triângulos – classificação quanto à relação entre o comprimento dos seus lados – conteúdo alocado agora no 2º ano, mas que o grupo não havia trabalhado pelo facto de ter iniciado a linha de trabalho baseada no novo programa apenas no ano anterior (3º ano). A transição de programas obrigou ao ajuste de conteúdos trabalhados, relativamente ao que seria previsto para este ano de escolaridade pelo programa de matemática.

A exploração dos triângulos e outros polígonos foi mote para a introdução do trabalho sobre os ângulos: distinção entre ângulos convexos e côncavos; identificação e classificação de diferentes ângulos; comparação entre diferentes amplitudes – sendo que aqui houve um forte recurso a materiais manipuláveis construídos para o efeito (recurso intitulado pelos alunos como angulómetro – Anexo CD-B) com o intuito de promover o desenvolvimento de aprendizagens mais significativas, partindo de experiências concretas. Esta ferramenta possibilitou concretizar o sentido real dos ângulos, compreensão importante para a sua identificação correta, respeitando o sentido anti-horário. Pelo facto de se tratar de um objeto rígido, com dois braços unidos num ponto em comum, sobre o qual rodam, este instrumento possibilitou a apropriação do conceito de amplitude e a comparação entre ângulos, para além da identificação de ângulos verticalmente opostos como ângulos cujas semirretas são opostas entre si. Foi ainda explorado o conceito de adjacência e, no final, introduzido o transferidor como instrumento de medida da amplitude dos ângulos.

Os conteúdos aqui listados foram maioritariamente introduzidos ou explorados através dos desafios matemáticos realizados semanalmente em família, como será perceptível ao longo da descrição das atividades desenvolvidas na investigação apresentada na parte II deste documento. Estes serviram como elo de ligação entre diferentes conteúdos da matemática e entre a matemática e o quotidiano, ou outras áreas do currículo. Foram por isso um meio facilitador da promoção de uma imagem mais significativa e integradora da matemática na sala de aula, tal como é preconizado pelas orientações do ministério (Ministério da Educação e Ciência, 2013).

Relativamente à abordagem do Português, também aqui foram desenvolvidos objetivos pertencentes a todos os domínios: oralidade, leitura e escrita, educação literária e gramática. A partir da visão destes domínios foram trabalhados diferentes conteúdos. No domínio da gramática relembrou-se as funções sintáticas de sujeito e predicado, os graus aumentativo e diminutivo dos nomes, os tempos verbais – presente, pretérito perfeito, pretérito imperfeito e futuro – do modo indicativo e a conjugação de alguns verbos no modo imperativo. Foram ainda trabalhados

aspectos relativos à identificação de palavras simples e complexas e, finalmente, a distinção entre adjetivos numerais e qualificativos promovendo-se uma observação mais profunda sobre esta classe de palavras e as suas variações – em género, número e grau. Relativamente ao grau foram apenas observadas variações entre o grau normal e comparativo.

No domínio da educação literária foi promovida a aproximação a diferentes obras de literatura infantil ou juvenil, parte delas pertencente à lista de obras indicadas no plano nacional de leitura e selecionadas pelo agrupamento em questão. A premissa principal para levar um livro ou parte dele para a turma foi sempre envolver o grupo no prazer que a leitura pode proporcionar. Desta forma as obras entraram na sala de aula através de atividades muito diversas – dramatização, leitura livre, orientada, em grande grupo ou através da prateleira Achimpa<sup>22</sup>.

Ao nível da compreensão de textos, promoveram-se reflexões sobre textos com recurso a questões de inferência, ou tarefas que impeliam os alunos a explicar ideias e/ou expressões por palavras suas, para que assim desenvolvessem a capacidade de interpretação do sentido figurado da escrita e a postura crítica face ao que leem. Os alunos do grupo demonstravam muitas dificuldades nestas tarefas e também por isso se reforçaram estas atividades de leitura e aproximação a novas histórias e vocábulos através da Achimpa e da valorização da visita semanal à biblioteca e habitual requisição de livros. Isto aconteceu através da orientação dos alunos na leitura – cedendo-lhes um guião –, e ainda, mostrando-lhes as potencialidades do catálogo *online* da biblioteca, já que era visível o entusiasmo com que exploravam as tecnologias informáticas.

Também a leitura em voz alta na sala de aula foi uma tarefa partilhada por todos, sempre que possível, para que os alunos pudessem experienciar momentos de treino da leitura e, ao mesmo tempo, pudessem avaliar a sua leitura comparativamente ao desempenho dos seus colegas, permitindo-lhes ser mais críticos em relação a si próprios e desenvolver capacidades leitoras pelo contacto com bons modelos de leitura (Sim-Sim, 2007).

A escrita foi trabalhada através de diferentes dinâmicas – em grande grupo, em pequenos grupos e individualmente. Estes alunos realizaram, por exemplo, um retrato físico, a redação de um texto dramático, um convite para um colega de outra turma, pequenas estrofes sobre os reis de Portugal, escreveram uma carta a Mia Couto na qual lhe pediam para responder a algumas perguntas, fazendo-lhe uma entrevista.

---

<sup>22</sup> Achimpa: a prateleira – recurso levado para a sala de aula que servia como estímulo ao trabalho articulado de diferentes áreas através do contacto com o livro (Anexo CD-C). Consultar a dinâmica de utilização do recurso em: <https://www.powtoon.com/show/bWNqgRih5PP/achimpa/>

Ao nível do Estudo do Meio Físico e Social, as primeiras abordagens centraram-se no Bloco 1 – A segurança do seu corpo, optando-se aqui por uma dinâmica de grupos, para que cada grupo se tornasse especialista numa situação de risco – incêndio, sismo, ou acidentes que necessitem de primeiros socorros – e pudesse transmitir as informações estudadas aos restantes colegas da turma, mas também a outras turmas da escola.

No entanto, a mancha de trabalho nesta área centrou-se na abordagem histórica do passado nacional. Foi realizada uma viagem que se iniciou desde os tempos anteriores a Cristo na qual se conheceram os povos que deixaram no território nacional e europeu marcas das primeiras civilizações. Para viverem com mais entusiasmo os tempos antigos, os alunos foram envolvidos em olimpíadas nas quais iam conhecendo os diferentes povos que habitaram a Península Ibérica.

O regime monárquico português foi totalmente trabalhado, recorrendo-se a vídeos e outros materiais multimédia, a partir dos quais os alunos foram registando os aspetos que marcaram o período em que Portugal era uma monarquia.

O regime republicano e algumas das suas marcas foram também trabalhados.

Ainda relativamente às temáticas da história e geografia foram exploradas bandeiras do mundo que deram asas a diversas explorações – quer ao nível da sua localização, quer relativamente a curiosidades interessantes partilhadas pelos alunos. Esta abordagem aconteceu também intimamente ligada à matemática, como pode ser visível na exploração do desafio nº 10. Foram visitados outros países no planisfério – os lusófonos, os que usam o euro, os que pertencem à União Europeia, ou outros pelos quais os alunos revelaram alguma curiosidade. Nestas explorações também a moeda portuguesa foi alvo de análise – desde o rei, o escudo, até ao euro.

Relativamente ao meio físico, foram promovidas diferentes explorações que se inserem no bloco 3 – à descoberta do ambiente natural – interligando-se as temáticas da natureza a diferentes áreas de trabalho (ver exemplo no Anexo 2).

As atividades mais práticas ao nível desta área foram quase sempre relacionadas com a água, pois partiram da exploração deste elemento em contexto natural. Assim, revisitaram-se animais marítimos e outros elementos da natureza característicos das zonas costeiras e ainda se observaram e reproduziram fenómenos pelos quais passa a água presente na natureza, estudando-se o ciclo da água a partir de construções feitas pelos próprios alunos.

Estes temas foram explorados quase sempre de forma experienciada pelos alunos: através de observações ao microscópio, na análise da escama de um peixe; explorando maquetes sobre o ciclo da água para se observarem diferentes mudanças do estado físico da água; detetando-se a

água presente no ar, através de experiências nas quais foi possível observar a condensação da água presente no ar.

A área das expressões em maior destaque na intervenção do par pedagógico foi a Expressão e Educação Físico-Motora, visto que as restantes, principalmente a Educação e Expressão Plástica, foram mais trabalhadas pela PTT nos restantes dias da semana.

A Expressão e Educação Físico-Motora foi trabalhada sob orientação das professoras estagiárias, todas as semanas, num momento específico – segunda-feira de manhã. A maioria dos alunos revelou grande predisposição para estes momentos, pois alguns deles de outra forma não tinham qualquer momento que lhes possibilitasse vivenciar experiências motoras – não participavam nas atividades de enriquecimento curricular (AEC). Para o grupo, um momento destinado à Expressão e Educação Físico-Motora durante o tempo de aulas foi uma novidade e, também por isso, estavam sempre predispostos para qualquer atividade.

Inicialmente, optou-se por um trabalho articulado entre os blocos da dança (atividades rítmicas expressivas), perícia e manipulação e deslocamentos e equilíbrios, sendo os dois últimos trabalhados a partir de estafetas e outras dinâmicas do género, para se poder realizar um olhar diagnóstico sobre o grupo.

O grande bloco de sessões centrou-se em atividades rítmicas expressivas através da roda e dança (Anexo CD-D) e na exploração de diferentes jogos de cariz pré-desportivo, como o jogo dos passes ou a bola ao capitão. Nestes jogos foram sendo introduzidas novas variáveis/regras a cada sessão, obrigando os alunos a desenvolver novas estratégias de jogo ou habilidades que lhes permitissem atingir o objetivo – marcar ponto. Ao nível da dança promoveram-se quer momentos de exploração mais livre do corpo, em que os alunos reproduziam já modelos marcadamente impostos pelas suas aprendizagens sociais, ou momentos de imitação de modelos dados, ou pelas professoras, ou por outros alunos (Ministério da Educação, 2004).

A Expressão Dramática foi também bastante promovida nas intervenções, quer pelos exemplos/momentos de expressão cedidos pelas professoras estagiárias ao grupo (Anexo 2), na apresentação de textos ou como introdução de novos conteúdos, quer pelas oportunidades dadas aos alunos para se expressarem (com o corpo e voz) na dramatização de diferentes personagens de textos trabalhados, ou criados por eles. Esta forma de expressão foi um meio de libertação importante para algumas crianças do grupo que, tendencialmente, apresentavam um comportamento que demonstravam grande ansiedade.

A Educação e Expressão Musical foi trabalhada apenas como veículo para o contacto com outras atividades – apresentação de um espetáculo musical e de dança na festa de Natal da escola.

Para esta atividade foi realizado um trabalho sistemático na exploração de elementos musicais, o desenvolvimento auditivo e a capacidade de trabalhar a voz como um instrumento – na reprodução de melodias.

Para além destes momentos de expressão musical mais orientada, promoveram-se, sempre que possível, partilhas artísticas de alguns alunos que estudavam/tocavam instrumentos musicais. Estas partilhas eram muitas vezes solicitadas pelos próprios alunos que mostravam grande interesse em levar o seu instrumento para a sala de aula e mostrar aos demais as suas aprendizagens extraescolares (Ministério da Educação, 2004).

A área de Expressão e Educação Plástica ficou mais a cabo da PTT nos restantes dias da semana, no entanto foi também trabalhada, sempre que possível, de forma articulada com as restantes áreas do currículo.

Na verdade, todos os conteúdos indicados foram trabalhados numa tentativa constante de articulação entre as diferentes áreas do currículo, como é visível pelo exemplo de planificação apresentado no Anexo 1 deste relatório. Esta forma de trabalho é considerada o ingrediente essencial do ensino do século XXI, por promover também a construção da competência criativa nos alunos (Sriraman, Freiman, & Lirette-Pitre, 2009).

Anexo 2 – Planificação ilustrativa da articulação entre as diferentes áreas de intervenção pedagógica.<sup>23</sup>

Escola: -----		Ano /Turma: 4º-----	Data: 27/10/2014		
Mestrandas: <u>Sofia Ramos</u> e Susana Vilas Boas		Dia da semana: Segunda - feira	Período: 1º		
<u>Domínios</u> <i>Blocos:</i> Conteúdos	<i>Objetivos gerais/</i> Objetivos específicos/ Descritores	Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho (incluir aprendizagens prévias se relevante)	<b>Materiais/ recursos/ espaços físicos</b>	<b>Tempo</b>	<b>Avaliação</b>
• <u>Matemática</u>		<p>Na chegada à sala de aula, os alunos escrevem a data no caderno diário (o local, o dia e o ano), após a Professora Estagiária (PE) a indicar também no quadro.</p> <p>De seguida, a PE questiona os alunos sobre a experiência que viveram ao realizar o 1º desafio de matemática em família (<i>ver desafio nº 1 no anexo 1</i>).</p> <p><i>“- Tiveram facilidade em conseguir resultados para este desafio? Foi mais desafiante do que o desafio anterior? Quem conseguiu mais respostas: vocês, ou os vossos familiares?”</i></p> <p><i>“- Eu fui recebendo, ao longo do fim de semana, as vossas conquistas, e fui logo publicá-las no nosso blogue “?”. Algum de vocês consultou o blogue durante o fim de semana? Eu vou agora mostrar-vos tudo aquilo que conseguimos reunir. Muitas famílias conseguiram respostas a este desafio! E respostas muito diferentes! Vamos conhecê-las!”</i></p> <p>(A PE projeta os resultados no quadro interativo permitindo a todos os alunos ter acesso às diferentes resoluções, dando-lhes ainda oportunidade de se expressar sobre as diferentes publicações. Este momento serve mais uma vez como reforço da ideia de que a matemática se podem encontrar à nossa volta muito facilmente, simplesmente, muitas vezes, nem nos apercebemos disso. Para além disso, nos próprios podemos fazer e brincar com a matemática.)</p>	<p><b>Espaço físico:</b> Sala de aula</p> <p><b>Recursos:</b> Quadro interativo; Projetor; Computador; Outros registos que os alunos possam partilhar em papel.</p>	<p>9:00 - 9:05</p> <p>9:05 - 9:40</p>	

<sup>23</sup> Todos os anexos referidos ao longo desta planificação não encontram referente neste documento, no entanto podem ser consultados no anexo CD-A.

## Intervalo - 10:30 às 11:00

<p>• <b>Matemática</b> <b>Números e operações:</b> Números racionais não negativos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicar a regra encontrada para a divisão de um número por 10, 100, 1000, (etc.) na resolução de exercícios.</i></li> <li>• <i>Resolver problemas de vários passos envolvendo números racionais em diferentes representações e as quatro operações.</i></li> <li>• <i>Trabalhar o cálculo mental</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular mentalmente o resultado de multiplicações e</li> </ul> </li> </ul>	<p>Após os alunos terminarem os registros de toda a informação no caderno diário, irão realizar o exercício nº 3 da página 30 do manual de matemática (ver anexo 7), como forma de consolidação da regra.</p> <p>Em seguida, a PE cede-lhes apenas 5 minutos para a resolução dos pontos do exercício nº 2 da mesma página e, para o corrigir, chama um, ou dois aluno(s) ao quadro, para partilharem a forma como pensaram. (Apresentam duas resoluções se se justificar pela diferença do raciocínio apresentado.)</p> <p>Depois de resolvidos os dois pontos, e de esclarecidas eventuais dúvidas, a PE questiona o grupo:</p> <p><i>“- Se na biblioteca existissem 22 armários desse tipo, qual o número máximo de livros que se poderia arrumar nestes armários? Caberão nestes armários 2550 livros de banda desenhada do Tim-Tim que foram doados recentemente à biblioteca?”</i></p> <p>Em conjunto, discutem estas questões e a PE convida um ou dois resolvedores diferentes para partilharem a sua ideia no quadro (ver exemplos de resoluções – anexo 8).</p> <p>Depois de todos os alunos passarem a informação para o caderno diário, a PE pede a um aluno para vestir a máquina dos números e retirar algumas expressões da máquina (anexo 9), expressões que o grupo vai ter que responder. (Depois de ouvirem a expressão, vai responder quem levantar o braço em primeiro lugar, sendo dada a oportunidade ao aluno de explicitar a forma como pensou. Esta informação também será</p>	<p><b>Espaço físico:</b> Sala de aula</p> <p><b>Recursos:</b> Quadro negro; Giz; Manual de matemática; Material de escrita.</p> <p><b>Recursos:</b> Máquina dos números; Expressões numéricas em cartões (anexo 9).</p>	<p>11:00 – 11:10</p> <p>11:10 – 11:25</p> <p>11:25 – 11:40</p>	<p>O(A) aluno(a): Aplica corretamente a regra de divisão de um número por 10, 100, ou 1000.</p> <p>Resolve corretamente problemas de vários passos que envolvam números racionais e as quatro operações.</p> <p>Calcula mentalmente o produto e o quociente de diferentes expressões explicitando as</p>
--	---	--	---	--	--

	<p>divisões, explicitando as estratégias utilizadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconhecer que as operações de divisão e a multiplicação têm uma relação entre si: são operações inversas.</li> </ul>	<p>escrita no quadro, pela PE, durante o jogo, de forma que todos os alunos acompanhem o raciocínio avançado, e possam partilhar outras formas de pensar.)</p> <p>Destas expressões fixadas no quadro vai resultar de forma explícita a relação existente entre as operações de multiplicação e divisão.</p> <p><i>“- Já repararam no que está a acontecer? Por exemplo, <math>2 \times 18 = 36</math> e <math>36 : 2 = 18</math>; <math>2 \times 10 = 20</math>, <math>20 : 2 = 10</math> e <math>20 : 10 = 2</math>.”</i></p> <p><i>“Vamos experimentar com outro número... <math>9 \times 2 = 18</math>, <math>18 : 9 = 2</math> e <math>18 : 2 = 9</math>. Quer dizer que se dividirmos o produto de uma multiplicação por um dos seus fatores, obtemos o outro.</i></p> <p><i>A multiplicação e a divisão são operações inversas.”</i></p>			<p>estratégias utilizadas.</p> <p>Explicita nas suas estratégias a compreensão da relação entre a divisão e a multiplicação (e vice-versa).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Expressão e Educação físico-motora</b></li> </ul> <p><b>Bloco 6:</b></p> <p><b>Atividades Rítmicas Expressivas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer as regras estipuladas pela Professora Estagiária</li> <li>Combinar deslocamentos, movimentos não locomotores e equilíbrios adequados à expressão de motivos ou temas combinados com os colegas e professor, de acordo com a estrutura</li> </ul>	<p>De seguida a PE informa os alunos que a aula de expressão e educação físico-motora se vai realizar no polivalente como aconteceu na semana anterior. Desta forma, os alunos são orientados para o local onde vai decorrer a sessão.</p> <p>Já no polivalente, a PE relembra as regras aplicadas na semana anterior:</p> <p><i>“1 apito: parar em silêncio para ouvirem o que a PE vai explicar;</i></p> <p><i>2 apitos: reunir no banco em silêncio.”</i></p> <p>Posto isto, a PE sugere aos alunos que se espalhem pelo espaço de maneira a que não batam uns contra os outros, pois vão fazer um exercício e precisam de espaço, para não baterem uns contra os outros. Em seguida, a PE explica que vão ter que imitar os gestos que ela reproduzir, tal como dançaram na semana anterior. Desta vez irão dançar ao som da música “olha a onda, olha a onda”.</p> <p>Visto que os alunos já se encontram predispostos para a aula, a PE explica o jogo que virá a seguir.</p> <p><i>“ O jogo seguinte chama-se o “jogo do pescador”. Vão todos transformar-se em pescadores. Primeiro, vão ter que colocar um peixe (anexo 10) na parte de trás das calças. Depois, têm que correr pelo espaço, com o objetivo de conseguir o maior número de peixes. Têm que roubar todos os peixes que conseguirem aos restantes</i></p>	<p><b>Espaço físico:</b></p> <p>Polivalente</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Apito;</p> <p>Computador; Colunas; Música – olha a onda;</p> <p>Peixes em cartão;</p>	<p>11:40 – 11:50</p> <p>11:50 – 12:00</p> <p>12:00 -12:10</p>	<p>O(A) aluno(a):</p> <p>Comporta-se e acordo com as regras estipuladas pela Professora Estagiária, um apito - parar em silêncio; dois apitos - parar e sentar em silêncio.</p> <p>Combina deslocamentos e movimentos não locomotores e equilíbrios, adequados à expressão de motivos ou temas</p>



<p><b>Bloco 4: Jogos</b></p>	<p><i>rítmica e melodia de composições musicais:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imitar os movimentos fornecidos pela Professora Estagiária em situação de exploração individual do movimento.</li> <li>• Escolher e perseguir um dos pescadores para lhe tirar o peixe, utilizando mudanças de direção e velocidade.</li> <li>• Fugir dos outros pescadores, para que não lhe tirem o peixe, utilizando mudanças de direção e velocidade.</li> <li>• Andar pelo espaço, enquanto a música toca;</li> <li>• Ocupar um arco quando a música para.</li> <li>• Cumprir as indicações dadas pelo rei, de forma coordenada.</li> </ul>	<p><i>“pescadores”. Todos os que conseguirem pescar têm que os colocar, também na parte de trás das calças. Se algum pescador ficar sem o seu peixe deve continuar a jogar tentando tirar o peixe a outros pescadores. O vencedor do jogo é aquele que no final tiver “pescado” mais peixes.”</i></p> <p>Acabado o jogo, os alunos colocam, em silêncio, os peixes num canto do polivalente para depois os levarem para a sala.</p> <p>Posto isto, a PE passa a explicar o jogo seguinte que se chama “para quem é a coroa?”</p> <p><i>“No chão estão espalhados 25 arcos, mas é só neste primeiro momento, porque consoante vamos jogando eu vou tirando arcos, por isso têm que estar atentos. Enquanto a música tocar, temos que andar e dançar pelo espaço, assim que a música parar têm que encontrar um arco vazio e colocar-se lá dentro. Quem ficar sem arco, sai do jogo e assim sucessivamente até encontrarmos o rei vencedor, que ganhará esta coroa (anexo 11).”</i></p> <p>De seguida, a PE apresenta o jogo “o rei manda”. Inicialmente é a PE que exemplificará no que consiste o jogo. Desta forma, a PE coloca a coroa na cabeça e começa a jogar.</p> <p><i>“O Rei manda deitar no chão!”, “o rei manda espreguiçar!”</i></p> <p>Depois de explicado e exemplificado, a PE chama o aluno vencedor do jogo, “para quem é a coroa” para dar instruções ao grupo.</p> <p>Enquanto decorre este jogo, será colocada uma música de fundo de relaxamento, visto que este é o último exercício da aula.</p>	<p>Arcos; Computador; colunas; Música - olha a onda; Coroa;</p> <p>Coroa; Computador; Colunas; Música de relaxamento.</p>	<p>12:10-12:20</p> <p>12:20 - 12:30</p>	<p>combinados com os colegas e professor, de acordo com a estrutura rítmica e melodia de composições musicais:</p> <p>- Imita os movimentos fornecidos pela Professora Estagiária em situação de exploração individual do movimento. Anda pelo espaço ao som da música. Ocupa um arco quando a música para.</p> <p>Cumre as indicações dadas pelo rei.</p>
<p>Almoço - 12:30 às 14:00</p>					

<p>• <b>Português</b> <b>Educação literária</b></p> <p>• <b>Estudo do Meio</b> <b>Bloco 3- À descoberta do ambiente natural</b> 1. Os seres vivos do ambiente próximo</p> <p>• <b>Estudo do Meio</b> <b>Bloco 1- À descoberta de si mesmo</b></p>	<p>• <i>Contactar com um texto de António Torrado a partir da sua dramatização.</i></p> <p>• <i>Representar através de desenho o peixe e alguns elementos do seu corpo:</i> <i>- carapau, bacalhau, espinha, escamas.</i></p> <p>• <i>Reconhecer que o peixe é um animal vertebrado, pois possui esqueleto interno.</i></p> <p>• <i>Comparar o tipo de esqueleto humano</i></p>	<p>À tarde, os alunos deparam-se com uma organização diferente da sala, para além de uma decoração pouco normal, na qual são utilizados alguns elementos com que trabalharam na sessão de educação-física (peixes, baús, entre outros...).</p> <p>Depois de todos os alunos estarem sentados, a PE e a sua parceira dramatizam um excerto da obra “Serafim e Malacueco na Corte do Rei Escama” – página 48 do manual de Português (anexo 12).</p> <p>(Esta representação será o mote para o trabalho que será realizado durante a tarde – conhecer um pouco mais sobre o tesouro do Rei Escama, o rei das espinhas de carapau e das escamas de bacalhau.)</p> <p>Terminada a apresentação, a PE questiona as crianças sobre o nome do rei e o seu tesouro.</p> <p>“O meu tesouro (...) é constituído como o seu título anuncia, por espinhas de carapau e escamas de bacalhau.” – diz o Rei Escama.</p> <p>Em seguida, pede-lhes para desenharem este precioso tesouro: o carapau, as espinhas de carapau, o bacalhau e as escamas.</p> <p>(Ao alunos terão apenas dez minutos para realizar esta representação. Os desenhos serão entregues à PE e explorados no final da tarde.)</p> <p>“- Há duas semanas vocês estudaram o corpo humano, alguns dos seus ossos e músculos. O corpo humano é vertebrado ou invertebrado? Porquê? E o carapau? E o bacalhau?; O peixe tem esqueleto? Interno, ou externo? O que é o esqueleto do peixe?” “- O esqueleto do peixe é dividido em três zonas: o crânio, a coluna vertebral e as peças esqueléticas que suportam as barbatanas.”</p>	<p><b>Espaço físico:</b> Sala de aula</p> <p><b>Recursos:</b> Adereços para a representação.</p> <p><b>Recursos:</b> Papel; Material de desenho;</p> <p>Quadro interativo;</p>	<p>14:00 – 14:15</p> <p>14:15 – 14:25</p> <p>14:25 – 14:40</p>	<p>O(A) aluno(a): Contacta com a representação de um texto dramático.</p> <p>Representa através do desenho o tesouro do rei: carapau, bacalhau, espinhas e escamas.</p> <p>Identifica o peixe (carapau) como um animal vertebrado, devido ao facto de ter um esqueleto (interno). Realça semelhanças</p>
---	---	--	--	--	--

	<p><i>com o esqueleto do peixe.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conhecer a função dos diferentes tipos barbatanas: caudal, peitorais, pélvicas, anais e dorsais.</i></li> <li>• <i>Analisar o revestimento de um peixe e a função deste.</i></li> <li>• <i>Observar as escamas de peixe através de uma lupa. microscópica.</i></li> </ul>	<p>(Esta explicação é acompanhada da imagem de um esqueleto de um peixe – anexo 13 – e a partir desta, podem fazer-se comparações entre o esqueleto humano e o do peixe: por exemplo, uma das funções dos ossos do crânio do peixe também é proteger o encéfalo)</p> <p>Depois desta exploração do esqueleto do peixe, a PE questiona os alunos sobre outras características dos peixes e do seu corpo.</p> <p><i>“- As barbatanas, para que servirão? São todas iguais? Terão toda a mesma função?”</i></p> <p><i>Ainda com recurso à primeira imagem a PE explica: “- O peixe tem diferentes tipos de barbatanas (as barbatanas peitorais, as ventrais, as dorsais, a caudal e as anais). Cada tipo tem uma função específica. As barbatanas são indispensáveis para que o peixe se consiga mover, principalmente a caudal - a grande responsável pelo movimento. As dorsais, peitorais e pélvicas são importantes para que o peixe se consiga imobilizar e equilibrar-se. Se elas não existissem o corpo do peixe rolava.”</i></p> <p><i>“- E as escamas? Qual será a sua função? Serão todas iguais?”</i></p> <p><i>Não, existem tipos diferentes de escamas e ainda, peixes que não têm escamas. Elas estão presas pela base na pele do peixe e servem para o proteger contra choques. A sua estrutura permite também que o peixe se movimente mais facilmente, pois a água desliza na sua superfície.</i></p> <p><i>Para além destas funções, as escamas dão-nos ainda informações sobre o peixe, mas para isso, temos de vê-las mais de perto – vamos ao laboratório, observá-las através de uma lupa.</i></p> <p><i>Devem levar para o laboratório, um caderno, um lápis e borracha, pois ao observarmos as escamas, terão também que desenhar o que veem.”</i></p> <p>Já no laboratório, depois de permitir a todos os alunos observar uma vez as escamas, a PE pede-lhes que desenhem a imagem que viram à lupa.</p> <p>Se necessário, as crianças devem repetir a observação para realizarem o desenho.</p>	<p>Computador; Projetor.</p> <p><b>Espaço físico:</b> Laboratório</p>	<p>14:40 – 15:40</p>	<p>entre o tipo de esqueleto humano e o esqueleto do peixe. Compreende que as diferentes barbatanas executam também funções diferentes.</p> <p>Analisa o revestimento do peixe e identifica a sua função.</p> <p>Contacta com instrumentos de laboratório – lupa microscópica.</p> <p>Compreende o processo de</p>
--	---	--	---	----------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estudo do Meio</b> <b>Bloco 6 - À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a idade do peixe através da observação da escama.</li> <li>• Analisar algumas características do corpo do peixe que lhe permite respirar.</li> <li>• Conhecer a imagem de um bacalhau vivo.</li> <li>• Comparar a imagem do bacalhau com aquela que foi desenhada no início da tarde.</li> </ul>	<p>Enquanto o fazem, a PE explica-lhes que, os anéis que viram desenhados na escama, e que estão a representar em desenho, dão-nos indicação da idade do peixe. Cada anel é composto por uma parte mais larga e clara, e outra, mais estreita (escurcida). Cada conjunto destes representa um ano de vida do peixe. A parte mais clara é maior, e a escura mais pequena, sendo que a branca cresce no verão e a escura no inverno de cada ano. Assim, percebe-se que no inverno crescem muito menos do que no verão.</p> <p>Ainda no laboratório, através do peixe (um carapau), a PE questiona os alunos sobre outras características do peixe:</p> <p><i>“- O peixe respira? O que é que vocês acham? Como é que isso acontece?” (Através destas questões orientadoras, a PE explica aos alunos, apresentando no modelo, o trajeto de insuflação de oxigénio que é feito pelo peixe.)</i></p> <p><i>“- O peixe respira o quê? Oxigénio? Água?”</i></p> <p><i>“- A água contém oxigénio dissolvida, ele não está apenas no ar. O peixe permite a entrada de água pela boca e nesta entra o oxigénio necessário à respiração do animal. As brânquias do peixe fazem como que a função dos nossos pulmões. O oxigénio passa da água para a delicada membrana das brânquias e depois passa para o líquido circulatório do peixe e assim é distribuído pelo corpo.”</i></p> <p>(Enquanto explica isto, mostra as brânquias/guelras do peixe).</p> <p>Depois destas e de outras explorações que possam surgir da curiosidade e conhecimentos prévios dos alunos, voltam para a sala de aula. Aqui, a PE irá projetar a imagem de um bacalhau, para que os alunos possam comparar esta com a representação que fizeram no início da tarde.</p>	<p><b>Recursos:</b> Lupa microscópica; Escamas de peixe; Material de escrita; Caderno diário; Peixe.</p> <p><b>Espaço físico:</b> Sala de aula</p> <p><b>Recursos:</b> Imagem de bacalhau vivo.</p>	<p>15:40 – 16:00</p>	<p>identificação da idade do peixe.</p> <p>Analisa diferentes características do corpo do peixe.</p> <p>Identifica as guelras como elementos responsáveis pela respiração do peixe.</p> <p>Percebe que para se obter a imagem que costumamos ver do bacalhau (salgado e seco) é necessário que o peixe passe por diferentes processos e que</p>
---	--	---	---	----------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar o processo de conservação do bacalhau – a salga e a secagem.</li> </ul>	<p>(Espera-se que alguns alunos representem o bacalhau através da imagem que nos é apresentada habitualmente – um bacalhau já escalado e salgado. Por isso será relevante confrontar os alunos com a imagem de um bacalhau vivo – enquanto semelhante à imagem da maioria dos peixes com que contactamos.</p> <p>Neste momento, pode ainda surgir oportunidade para se explorar o porquê da conserva do bacalhau em sal – salgar e secar.)</p>			estes são importantes para a sua conservação.
--	--	--	--	--	---

Escola: -----		Ano /Turma: 4º-----	Data: 28/10/2014		
Mestrandas: <b>Sofia Ramos</b> e Susana Vilas Boas		Dia da semana: Terça - feira	Período: 1º		
<b>Domínios</b> <b>Blocos:</b> <b>Conteúdos</b>	<b>Objetivos gerais/</b> <b>Objetivos</b> <b>específicos/</b> <b>Descritores</b>	<b>Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho</b> <b>(incluir aprendizagens prévias se relevante)</b>	<b>Materiais/re</b> <b>ursos/esp</b> <b>ços físicos</b>	<b>Tempo</b>	<b>Avaliação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Português</b> <b>Leitura e escrita</b> - Texto dramático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relembrar as características do texto dramático.</li> </ul>	<p>Na chegada à sala de aula, os alunos escrevem a data no caderno diário (o local, o dia e o ano), após a Professora Estagiária (PE) a indicar também no quadro.</p> <p>(A sala não estará com a sua organização normal, mas sim em U, e com as diferentes mesas organizadas em ilhas – Anexo 14)<sup>24</sup></p> <p>A PE lembra os alunos sobre a representação a que assistiram no dia anterior, sendo as questões direcionadas para análise do tipo de texto que poderá estar por trás de uma peça de teatro. Nesta conversa pretende-se fazer um apanhado sobre aquilo que os alunos se recordam sobre o texto dramático, as suas características. Neste momento, a PE faz o registo desta partilha no quadro e, em seguida, propõe aos alunos que encontrem diferentes elementos/características do texto dramático no texto que foi representado no dia anterior, e que está presente no seu manual – página 48 (anexo 13).</p>	<p><b>Espaço físico:</b> Sala de aula</p> <p><b>Recursos:</b> Manual de português; Caderno diário; Material de escrita.</p>	<p>11:00 – 11:25</p> <p>11:25 – 11:40</p>	<p>O(A) aluno(a):</p> <p>Identifica as características do texto dramático.</p>

<sup>24</sup> Todos os anexos referidos ao longo desta planificação não encontram referente neste documento, no entanto podem ser consultados no anexo CD-A.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Compreender a organização do texto dramático: - ato e cena.</i></li> <li>• <i>Identificar as características do texto dramático.</i></li> </ul>	<p>Depois de alguns minutos, pergunta ao grande grupo se encontrou mais alguma característica para além daquelas que tinham sido já avançadas inicialmente, e que estão registadas já no quadro.</p> <p>Depois desta partilha, espera-se que sejam sinalizadas todas as características.</p> <p>“- É um texto escrito para teatro, pode por isso ser representado;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nele estão presentes personagens que desenvolvem uma determinada ação, num determinado espaço e tempo;</li> <li>- Integra as falas das personagens (diálogos);</li> <li>- Contém didascálias (indicações cénicas), que se apresentam entre parênteses, e apresentam informação sobre gestos, movimentos, adereços, entre outras.”</li> </ul> <p>Para além destas, é possível que os alunos não se recordem de uma outra característica (a ação é dividida em atos e cada ato dividido em cenas), porque o texto que analisaram trata-se apenas de um excerto do original. Por isso, a PE irá permitir-lhes folhear o livro onde se encontra a história “Teatro às três pancadas”, para que possam aperceber-se desta característica. (O livro não passará neste momento pelas mãos de todos os alunos, no entanto, mais tarde, a PE irá permitir a todos contactar com a obra.)</p> <p>Depois de completada a informação do quadro, com todas as características do texto dramático, os alunos terão que identificar, através de cores, as diferentes marcas que as representam, no texto do livro (anexo 15). Em seguida, transcrevem a informação do quadro para o caderno diário.</p> <p>Após isto, a PE abre um baú que fazia parte do cenário do teatro e retira de lá alguns objetos (sapatinho, carrinho, moedinha, cadeirinha, livrinho, lencinho, brinquinho,</p>	<p><b>Recursos:</b> Livro “Teatro às três pancadas”;</p> <p>Quadro negro; Lápis de cor; Manual de Português; Caderno diário.</p> <p>Objetos diversos: Sapatinho, carrinho,</p>	<p>11:40 – 12:30</p>	<p>Identifica diferentes divisões características da organização do texto dramático: ato e cena.</p>
--	---	--	--	----------------------	--

<p><b>Gramática</b> 28. Fazer variar os nomes em grau (aumentativo e diminutivo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer o dramaturgo como aquele que escreve textos para serem representados.</li> <li>• Elaborar um texto dramático (em pequenos grupos), respondendo a um desafio: - utilizar os nomes no grau diminutivo ou aumentativo.</li> </ul>	<p>pratinho, bandeirinha; panelão, colherão, medalhão, entre outros). Distribui estes objetos por quatro diferentes grupos. Ao mesmo tempo, apresenta aos alunos a atividade que terão que realizar seguidamente.</p> <p><i>“Agora que recordamos as características do texto dramático e que assistiram a um excerto de um texto deste género, escrito por António Torrado, serão vocês, em grupo, a escrever um texto deste género, para ser representado. Vão vestir a pele de um dramaturgo. Sabem o que é um dramaturgo?... É aquele que escreve textos dramáticos, composições para serem representadas. Não têm que escrever um texto muito grande, mas é um texto que será depois representado por vocês, por isso têm que entrar todos como personagens ou narradores da vossa história. Mas terão um grande desafio: estes objetos que distribuí pelos grupos também terão que aparecer na vossa história, como elementos do cenário ou adereços das vossas personagens; e ainda, será imposta uma lei – dois grupos terão que criar uma história passada num lugar onde tudo é pequenino e os outros dois grupos terão que criar um texto em que a história se passe num lugar onde tudo era muito grande. Na vossa história terão que utilizar “palavrinhas, palavras”, dependendo do mundo onde a história vai acontecer. Por exemplo, se quiserem falar de uma casa, no mundo dos pequeninos, vão falar numa ... (casinha), já no mundo em que tudo será grande irão falar num ... (casarão). Perceberam? Isto tem que acontecer com todos os objetos que irão aparecer na vossa história.”</i></p> <p>(Os alunos organizam-se em grupos e, entre eles discutem os passos a dar na construção do seu texto dramático coletivo. A PE estará disponível para apoiar/orientar os alunos em eventuais dúvidas que possam surgir. Prevê-se que possam ter alguma dificuldade em criar o texto, desde logo, utilizando os nomes no grau aumentativo ou diminutivo, por isso, a PE pode indicar-lhes que criem a história sem essa preocupação, e depois então, se centrem nos nomes presentes, transformando-os na variação em grau que representa o lugar onde tudo era pequenino (diminutivo), ou o lugar onde era tudo enorme (aumentativo).)</p>	<p>moedinha, cadeirinha, Livrinho, lencinho, brinquinho, pratinho, bandeirinha, panelão, colherão, medalhão;</p> <p>Material de escrita.</p>		<p>Conhece a função do dramaturgo.</p> <p>Participa ativamente na elaboração coletiva de um texto dramático.</p> <p>Transforma (em grau) o nome dos objetos citados no texto.</p>
--	--	--	--	--	---

Intervalo - 10:30 às 11:00				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Expressão e Educação Dramática</u></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dramatizar o texto dramático criado utilizando objetos.</i></li> </ul>	<p>Depois do intervalo, a PE dá aos alunos mais alguns minutos para terminarem o trabalho coletivo.</p> <p>(Os alunos que terminarem a atividade mais cedo, podem aproveitar para trabalhar alguns aspetos da dramatização, pois em seguida, terão que apresentar ao grande grupo, o seu texto dramático).</p> <p>Por volta das 11:50, os alunos preparam-se para assistir às quatro representações dos textos produzidos.</p> <p>Para esta apresentação poderão convidar alguma das turmas do piso, se se sentirem confortáveis com isso, se não, a apresentação será reservada apenas aos colegas da turma.</p> <p>No final da manhã, a PE marca ainda o trabalho para casa: Responder às questões 4, 5, 6, 7 e 8 do manual de Português, (página 49) referentes ao texto de António Torrado, e ainda, toda a ficha nº 12 do caderno de atividades de português (anexo 16).</p>	<p><b><u>Espaço físico:</u></b> Sala de aula</p> <p><b><u>Recursos:</u></b> Objetos diversos: Sapatinho, carrinho, moedinha, cadeirinha, Livrinho, lencinho, brinquinho, pratinho, bandeirinha, panelão, colherão, medalhão.</p>	<p>11:00 – 11:50</p> <p>11:50 – 12:30</p> <p>Utiliza o corpo e a voz de forma expressiva na representação da sua personagem.</p>
Almoço - 12:30 às 14:00				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Matemática</u></b> <b><u>Números e operações:</u></b> Números naturais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identificar números em falta numa linha de tempo em que o intervalo mínimo é de 100 anos.</i></li> </ul>	<p>A PE apresenta ao grupo um retângulo, (parte de um todo que vai desdobrando). Conforme vai desdobrando o harmónio, pede aos alunos para contarem consigo o número de partes que vão sendo abertas. Depois de abrir 21 partes, fixa este cartão no quadro e questiona os alunos:</p> <p>“- Se considerarmos este cartão um friso, dividido em 21 partes, e se eu vos disser que neste local (indicando o início) está o 0 e aqui à frente está o 500, aqui o 1000, como podem completar esta reta?”</p> <p>(Será pedida a colaboração dos alunos para preencherem os dados numéricos em falta, completando-se assim uma sequência de 100 em 100, desde o 0 até ao 2100.)</p>	<p><b><u>Espaço físico:</u></b> Sala de aula</p> <p><b><u>Recursos:</u></b> Cartão de base para a construção da linha do tempo; <i>Bostik;</i></p>	<p>14:00 – 15:00</p> <p>O(A) aluno(a):</p> <p>Completa a linha de tempo com os números em falta, numa sequência de 100 em 100.</p>



<p>• <b>Estudo do Meio</b>  <b>Bloco 2 - À descoberta das outras e das instituições:</b>  O passado nacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Analisar a linha de tempo:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>compreender a contagem do tempo antes e depois do nascimento de Cristo.</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Identificar na linha do tempo o ano 2014.</i></li> </ul>	<p>Seguidamente, a PE questiona os alunos sobre o lugar do número 2014, (o ano em que estamos), na reta, e pede a um aluno para o marcar, justificando a sua opção. Mais tarde, desdobra ainda três partes, iguais às primeiras, antes da localização do número zero. Ao mesmo tempo, questiona os alunos sobre quais os números que podem ser marcados nessas partes.</p> <p>Depois de alguma discussão, e aproveitando as diferentes partilhas, a PE explica-lhes que:</p> <p><i>“- Aquilo que está a ser representado é um friso cronológico, como provavelmente vocês já viram nos livros de estudo do meio, pois este é muitas vezes utilizado na história, para assinalar os acontecimentos que se dão ao longo do tempo. Por isso é chamado também de “linha do tempo”.</i></p> <p><i>- Nós estamos a viver o ano 2014, situamo-nos na linha do tempo no ponto que o Daniel acabou de marcar.</i></p> <p><i>Já passaram 2014 anos desde o 0. Mas antes do 0, não existia nada? Foi aqui que começou o mundo? Mas eu li no nosso livro de Estudo do Meio que há 6000 anos viviam no território que é agora Portugal uns povos chamados Iberos... Ora, 2014-6000 anos... Então quer dizer que já existia o mundo há muito tempo atrás. Alguém sabe porque é que se começou a contar desde o 0, há cerca de 2014 anos?</i></p> <p><i>- Nessa altura, vivia no território do nosso país o povo romano, e deu-se um acontecimento considerado muito importante pelos que acreditam em Deus – nasceu Jesus Cristo. Por ser um acontecimento tão importante, uns anos mais tarde, começaram a fazer a contagem do tempo a partir do nascimento de Jesus Cristo. Por isso, os frisos cronológicos são divididos entre um tempo que aconteceu antes do 0, chamado “antes de cristo” e o tempo que aconteceu depois, ao qual chamamos “depois de Cristo”. A contagem é feita da seguinte forma: O 0 é como se fosse um espelho, por isso há uma reflexão entre aquilo que se conta à direita e aquilo que se</i></p>	<p>Quadro negro; Giz.</p>	<p>Compreende que as contagens antes e depois do zero se fazem sempre tendo como referência o nascimento de Cristo: (x anos antes de cristo/ x anos depois de Cristo).  Identifica na linha de tempo o ano presente.</p>
--	---	---	---------------------------	--

<p>• <u>Matemática</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar diferentes formas de medir o tempo histórico: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 em 100 anos, 10 em 10 anos e ano a ano.</li> <li>• Relembrar o a duração de um século.</li> <li>• Identificar o século de um determinado ano.</li> </ul> </li> </ul>	<p>conta à esquerda do 0. Se contamos 100 anos depois do 0, então, antes do zero, o mesmo espaço de tempo também são 100 anos, mas estes “antes de Cristo”. Isto acontece sempre assim... Se aqui estão os 100 anos, o que estará à esquerda, 100 antes? Quantos anos antes de Cristo representa esta marca?” (apontando para 200 anos a.c.).</p> <p>(Neste momento a PE questiona diferentes alunos, aleatoriamente, para perceber se estes compreenderam o conceito subjacente à contagem antes de Cristo, realçando sempre que se contam “x anos antes de Cristo”, por isso a contagem decresce – 200 a.c., 100 a.c., 0 – pois aproxima-se de 0.)</p> <p>Em seguida, focando a ideia de linha do tempo, questiona novamente os alunos:</p> <p>“- Se esta é uma linha do tempo, qual é a nossa unidade de medida? Nós marcamos 100 em 100 quê?” (R: anos)</p> <p>“- 100 anos denomina-se de uma outra forma. Aliás, às vezes, em vez de utilizarmos datas de um ano específico e queremos falar de um determinado conjunto de 100 anos, falamos em...” (R: século)</p> <p>“- Então, se quiséssemos fazer a contagem dos séculos, como fazíamos?” (ver anexo 17)</p> <p>“- Isso quer dizer que nós estamos em que século? (R: vinte e um)</p> <p>O número de centenas de um número terminado em dois zeros (ex: 200, ou 1700) representa o número do século. Neste caso estaríamos a falar do século dois e do século dezassete, respetivamente. Se um número não termina em dois zeros, então, ao número de centenas desse ano acrescenta-se um e obtém-se o número respetivo ao século. (ex: no ano 220 e no ano 1701, falamos do século três e do século dezoito. O século dezoito iniciou-se no ano 1701 e prolongou-se até ao final do ano 1800.)”</p> <p>(A PE faz algumas questões para que os alunos pratiquem a identificação do século em que se situam diferentes anos.)</p> <p>Logo a seguir, questiona os alunos sobre a apresentação numérica dos séculos.</p>			<p>Identifica um século como 100 anos, uma década como 10 anos e um ano como 365/366 dias.</p> <p>Identifica o século em que se localiza determinado ano.</p>
----------------------------	---	---	--	--	---

<p><b>Números naturais</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer o sistema de numeração romana como característico da identificação de séculos.</li> <li>• Utilizar corretamente os numerais romanos.</li> </ul>	<p>“- Como é que se costumam apresentar os séculos? Algum de vocês se lembra? Vamos abrir o manual de Estudo do Meio, na página 32, para nos recordarmos.”</p> <p>“- Que sistema de numeração é esse? (R: Numeração Romana) Como podemos escrever o nosso século em numeração romana? Algum de vocês sabe quais são os símbolos romanos utilizados neste sistema? (No quadro a PE escreve todos os símbolos existentes e identifica-os com a numeração árabe). Perante os símbolos, pede aos alunos para tentarem escrever o século em que estamos (XXI). Em que ano se iniciou o nosso século?” (R: O XXI iniciou-se no ano 2001)</p> <p>A PE pede a diferentes alunos para localizarem no quadro os diferentes séculos através da numeração romana, introduzindo algumas regras deste sistema de numeração (Ver anexo 18). Para consolidar este conteúdo pede a cada aluno para escrever o ano em que nasceu em numeração romana, no caderno diário. Em seguida, pede a um aluno de cada ano diferente para ir marcar no friso o seu ano de nascimento, em numeração romana.</p>		15:00 – 15:30	<p>Conhece a organização do sistema de numeração romano.</p> <p>Utiliza corretamente a numeração romana na escrita de números específicos.</p>
<p><b>Números e operações:</b> Divisão de números naturais por 10</p> <p>• <b>Estudo do Meio</b> <b>Bloco 2 - À descoberta das</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar aplicações práticas dos numerais romanos.</li> <li>• Aplicar a regra encontrada para a divisão de um número por 10, para perceber que 1 século se divide em 10 décadas.</li> </ul>	<p>“- Nós vemos este sistema de numeração ser utilizado noutros sítios, para além da linha do tempo, para representar os diferentes séculos. Onde, por exemplo?” (R: Na escrita da data de construção de monumentos antigos, por exemplo.)</p> <p>Depois desta primeira exploração sobre o século, a PE pergunta ao grupo que representação surge, se o século for dividido em 10 partes iguais. Para isto, pede a um aluno que faça a divisão do século XX em dez partes de igual duração. Desta forma, relembra-se a década, ao mesmo tempo que se pode analisar se o aluno resolvidor utiliza mentalmente a divisão de 100 por 10, ou recorrem ainda ao desenho como meio de concretização da situação/problema.</p> <p>Em seguida, pede-se ainda ao aluno para marcar as diferentes décadas desde 2000 até ao final da linha de tempo.</p>		15:30 – 16:00	<p>Cita algumas aplicações práticas deste sistema de numeração.</p>

<p><b>outros e das instituições:</b> O passado nacional</p> <p>• <b>Matemática</b> <b>Números naturais</b></p>	<p>• <i>Analisar diferentes formas de medir o tempo histórico:</i> <i>- 10 em 10 anos e ano a ano.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relembrar a duração de um ano e de um milénio.</li> </ul> <p>• <i>Utilizar corretamente os numerais romanos.</i></p>	<p>“- E se dividirmos uma década em dez partes iguais? Que períodos vamos obter? Qual a sua duração?”</p> <p>“- Existe algum acontecimento que queiram registar no nosso friso cronológico, durante a última década?”</p> <p>(Será dada a oportunidade aos alunos para marcarem acontecimentos importantes no friso e este, ficará exposto na sala de aula. Ao longo da abordagem histórica que vai acontecer nos próximos contactos com a história o friso vai ser um elemento importante na localização dos diferentes acontecimentos ou períodos tratados.)</p> <p>Finalmente, a PE conta aos alunos que, quando se deu a passagem do ano 1999 para o ano 2000, se falava na “mudança de milénio”. E pede ao grupo para comentar a afirmação.</p> <p>Se sobrar tempo, a PE distribui a cada aluno três símbolos do sistema de numeração romana e pede-lhes que escrevam todos os números possíveis e identifiquem em numeração hindu-árabe quais os números representados.</p> <p>À medida que vão terminando a tarefa, os alunos podem optar por realizar atividades da “caixa dos desafios” (ver explicação no anexo 19) ou começar os exercícios do trabalho de casa.</p>			<p>Explica a relação entre século, década e milhar.</p> <p>Organiza os símbolos de numeração romana e representa diferentes números.</p>
--	--	---	--	--	--

Escola: -----		Ano /Turma: -----	Data: 29/10/2014		
Mestrandas: <u>Susana Vilas Boas</u> e Sofia Ramos		Dia da semana: Quarta - feira	Período: 1º		
<u>Domínios</u> <i>Blocos:</i> Conteúdos	<i>Objetivos gerais/</i> Objetivos específicos/ Descritores	Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho (incluir aprendizagens prévias se relevante)	Materiais/re cursos/esp ços físicos	Tempo	Avaliação
Natação - 9:00 às 10:30					
Intervalo - 10:30 às 11:00					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matemática</b> <i>Números e operações:</i> Divisão e multiplicação de números racionais não negativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Reconhecer múltiplos de um número natural;</i></li> <li>• <i>Reconhecer os divisores de um número natural;</i></li> </ul>	<p>Na chegada à sala de aula, os alunos escrevem a data no caderno diário (o local, o dia e o ano), após a Professora Estagiária (PE) o indicar também no quadro.</p> <p>A manhã inicia-se com uma questão sobre o número do dia: “Quais são os divisores de 29?; “O 29 é múltiplo de algum número?”.</p> <p>Se os alunos mostrarem dificuldades em aplicar estes termos, a PE pode colocar uma nova questão:</p> <p>“- No outro dia, eu dividi a nossa turma em quatro grupos. Os grupos tinham todos, o mesmo número de alunos? Porquê? Como poderia ter dividido a nossa turma de maneira a que ficassem grupos com o mesmo número de alunos? Poderia fazê-lo de mais alguma forma?</p> <p>Isso quer dizer que o número 25 tem apenas dois divisores (5 e 1), ou seja, 25 é divisível apenas por 5 e 1. Também quer dizer que 25 é múltiplo de 5 e de 1. Agora se pensarmos no número 29, quais são os seus divisores? Ele é múltiplo de algum número?</p> <p>E o número 30?”</p>	<p><b>Espaço físico:</b> Sala de aula</p> <p><b>Recursos:</b> Quadro negro; Giz;</p>	<p>11:00 - 11:05</p> <p>11:05 – 11:20</p> <p>11:20 – 12:10</p>	<p>O(A) aluno(a):</p> <p>Enumera os múltiplos do número natural apresentado.</p> <p>Enumera os divisores do número natural apresentado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Português</b> <i>Gramática:</i> 28. Conhecer propriedades das palavras e explicitar</li> </ul>			<p>Caderno de fichas de português;</p>		

<p>aspectos fundamentais da sua morfologia e do seu comportamento sintático</p> <p><b>Leitura e Escrita:</b> 7. Ler textos diversos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fazer variar os nomes em grau – aumentativo e diminutivo.</i></li> <li>• <i>1) Ler textos dramáticos;</i></li> <li>• <i>Representar as diferentes personagens em cada cena.</i></li> </ul>	<p>Segue-se a correção do trabalho de casa, sendo inicialmente corrigida a ficha de trabalho nº 12 e só depois as questões relativas ao texto dramático trabalhado durante a semana (ver correções no anexo 15 e 16).<sup>25</sup></p> <p>(Este momento de correção decorrerá tal como a turma está habituada a realizar. Por ordem alfabética, os alunos vão ao quadro apresentar a sua resolução, justificando-a sempre que se mostrar necessário.)</p> <p>Após a resolução, a PE convida alguns alunos a ler todo o texto “Serafim e Malacueco na Corte do Rei Escama”.</p> <p>(Serão escolhidos alunos diferentes para representar as diferentes personagens, em cada cena, dando a oportunidade a nove leitores diferentes. Para a leitura, o texto será projetado no quadro interativo, de modo a que todos possam acompanhar a leitura.)</p>	<p>Manual de português; Material de escrita.</p>	<p>12:10 – 12:30</p>	<p>Varia em grau os diferentes nomes apresentados.</p> <p>Lê textos dramáticos utilizando a voz como instrumento de expressão.</p> <p>Representa as diferentes personagens.</p>
<p>Almoço - 12:30 às 14:00</p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matemática</b></li> </ul> <p><b>Números e operações:</b> 3 – Resolver problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Resolver problemas de vários passos envolvendo números</i></li> </ul>	<p>Ao início da tarde, a PE apresenta um problema aos alunos.</p> <p>“Muitos anos mais tarde, o Serafim e o Malacueco conseguiram enganar um rei de verdade, um rei que se divertia a fazer torres com barras de ouro. Eles conseguiram ficar-lhe com o castelo e quando viram as barras em torres tão bem feitas, nem quiseram desmontá-las.</p> <p>O Serafim disse logo:</p> <p>- Vamos dividir as torres, uma para cada um! Eu fico com a maior, a mais alta, porque fui eu que as encontrei primeiro!</p> <p>Não haverá ninguém mais rico do que eu! Ninguém terá mais barras de ouro no mundo!</p> <p>Malacueco encolheu os ombros, conformando-se com a imposição do seu amigo avaro.”</p> <p>(As torres estarão construídas em peças lego, para que os alunos possam vê-las. (anexo 20))</p>	<p><b>Espaço físico:</b> Sala de aula</p> <p><b>Recursos:</b> Quadro negro; Giz; Caderno diário; Material de escrita; Legos (torres).</p>	<p>14:00 – 14:30</p>	<p>O(A) aluno(a):</p> <p>Resolve corretamente o problema dado através de uma estratégia</p>

<sup>25</sup> Todos os anexos referidos ao longo desta planificação não encontram referente neste documento, no entanto podem ser consultados no anexo CD-A.

	<p><i>racionais e diferentes operações, explicitando o raciocínio utilizado;</i></p> <p>• <i>Resolver problemas de vários passos envolvendo números racionais e diferentes operações, explicitando o raciocínio utilizado;</i></p>	<p>Perante as torres, a PE pede aos alunos para descobrirem quantas barras de ouro tem cada torre, sem as desmontarem. Diz-lhes ainda que não há nenhum buraco no interior das torres, as barras estão todas juntinhas, nas diferentes plataformas/camadas das torres.</p> <p>(Só depois de os alunos tentarem resolver o problema, é que, se for necessário, serão desmontadas as diferentes torres, por camadas, para que compreendam como contar o número de barras de ouro presentes em cada camada. A PE pode ainda lembrar os alunos de que estas barras se organizam em torres, tais como as tangerias que a Professora Né organizou no problema da fruta).</p> <p>Depois de descobrirem o número de barras de cada um, os alunos têm que comentar a escolha do Serafim avarento.</p> <p>“Um dia, os soldados do rei, que estavam presos nas masmorras do castelo, conseguiram libertar-se. Ao ouvirem os soldados atacar, os dois bandidos correram para a sala do ouro e apressaram-se a arrumar as barras em caixotes, para puderem fugir com o seu ouro.</p> <p>Em cada caixote cabiam 10 barras de ouro. Quantos caixotes foram necessários para cada bandido?</p> <p>Será que depois de arrumadas as barras, o Serafim descobriu que tinha menos barras que Malacueco? Sejam criativos na resposta!”</p> <p>(Previsão de respostas no anexo 21)</p> <p>Depois de concretizadas e partilhadas todas as respostas diferentes, a PE coloca uma música: “Aldeia da roupa branca” e diz aos alunos para a ouvirem com atenção, pois terão que resolver um problema para o qual necessitam da informação nesta cantada. Em seguida, pergunta aos alunos de quantas peças de roupa fala a música.</p>	<p><b>Recursos:</b>  Quadro negro;  Giz;  Caderno diário;  Material de escrita;</p>	<p>14:30 – 15:00</p> <p>15:00 – 15:30</p>	<p>própria e explicita claramente o seu raciocínio.</p> <p>Resolve corretamente o problema dado através de uma estratégia própria e explicita claramente o seu raciocínio.</p>
--	--	---	---	---	--





### **Anexo 3 – Pedido de autorização aos encarregados de educação para a participação dos seus educandos no estudo.**

Estimado(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, e da minha integração no estágio que realizo com o grupo de alunos em que o seu educando se encontra, pretendo realizar uma investigação centrada na área curricular de Matemática.

Para a concretização desta investigação será necessário proceder à recolha de dados através de diferentes meios, entre eles os registos fotográficos, áudio e vídeo das atividades referentes ao estudo. A maioria destes registos serão conseguidos a partir de um trabalho colaborativo entre a criança e as suas famílias, na resolução de desafios semanais, que deverão ser entregues via *e-mail*. Estes serão publicados num blogue, garantindo o anonimato, com vista à partilha das diversas atividades e resoluções. Para além disto, os registos serão utilizados na realização desta investigação. Todos os dados serão devidamente codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicada.

Venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe neste estudo, permitindo a recolha dos dados acima mencionados bem como a sua divulgação anónima *online*, para que as diferentes atividades sejam partilhadas entre os alunos e suas famílias.

Caso seja necessário algum esclarecimento adicional estarei inteiramente disponível para esse fim. Agradeço desde já a sua disponibilidade.

Viana do Castelo, 14 de outubro de 2014

A mestranda

\_\_\_\_\_  
(Sofia Margarida Ribeiro Ramos)

-----  
Eu, \_\_\_\_\_ Encarregado(a) de Educação do(a) \_\_\_\_\_, declaro que autorizo a participação do meu educando no estudo acima referido e a recolha de dados necessária.

Assinatura \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Contacto e-mail \_\_\_\_\_

Obs.: \_\_\_\_\_

Anexo 4 – Inquérito por questionário realizado no início do estudo aos alunos participantes.

## Inquérito Alunos

1. Nome:

\_\_\_\_\_

2. Disciplina preferida:

*Marcar apenas uma oval.*

- Português
- Matemática
- Estudo do Meio
- Educação Físico-Motora
- Educação e Expressão Plástica
- Educação e Expressão Dramática
- Educação e Expressão Musical

3. Gosto \_\_\_\_\_ de matemática.

*(Completa a frase com uma das seguintes expressões.)*

*Marcar apenas uma oval.*

- bastante
- muito
- pouco
- Não gosto nada.                      Porquê? \_\_\_\_\_

4. Penso que sou um aluno \_\_\_\_\_ a matemática.

*(Completa a frase com uma das opções seguintes.)*

*Marcar apenas uma oval.*

- muito bom
- bom
- mediano
- fraco
- muito fraco                      Porquê? \_\_\_\_\_

5. A matemática é \_\_\_\_\_.

*Marcar apenas uma oval.*

- aborrecida                      Porquê? \_\_\_\_\_
- divertida

6. A matemática é \_\_\_\_\_.

*Marcar apenas uma oval.*

fácil

difícil

Porquê? \_\_\_\_\_

7. O que mais gostas de fazer na matemática?

*Marcar apenas uma oval.*

Resolver algoritmos (contas).

Resolver problemas fáceis.

Resolver problemas difíceis.

Resolver problemas desafiantes.

Outra: \_\_\_\_\_

8. Quando resolvemos um problema temos que pensar todos da mesma maneira?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Porque \_\_\_\_\_

9. Na matemática, existe sempre só uma resposta certa?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

10. Depois de resolveres uma tarefa, gostas de partilhar a maneira como pensaste?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Se respondeste sim, escolhe agora aqueles com quem gostas de partilhar a resolução?

*Marcar tudo o que for aplicável.*

colegas

professora

pais

Outra: \_\_\_\_\_

11. Ficas contente quando percebes o caminho para chegar ao resultado?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim.

Não, só me interessa ter o resultado correto.

Não, não quero de aprender matemática.

12. A matemática existe e usa-se \_\_\_\_\_.

*Marcar apenas uma oval.*

apenas na sala de aula.

nos trabalhos de casa.

em toda a escola.

em todo o lado.

Porquê? \_\_\_\_\_

13. A matemática é útil?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Porquê? \_\_\_\_\_

14. Quem te ajuda a fazer os trabalhos de casa?

\_\_\_\_\_

15. Gostas de ter a ajuda dos teus pais nos trabalhos de casa? Porquê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16. Qual a tua brincadeira favorita?

\_\_\_\_\_

17. O que mais gostas de fazer com os teus pais ao fim de semana?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Obrigada!

**Anexo 5 - Inquérito por questionário realizado no início do estudo aos encarregados de educação.**

## Inquérito

Agradeço desde já a sua colaboração no preenchimento deste inquérito que permitirá recolher informações importantes para a investigação que irei realizar.

**1. IDENTIFICAÇÃO DO(A) ALUNO(A)**

Nome :

---

**2. Nome do Encarregado de Educação:**

(referir o grau de parentesco)

---

**3. Habilitação Académica dos Pais:**

	Pai	Mãe
Sem habilitações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1º Ciclo (4º ano)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2º Ciclo (6º ano)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3º Ciclo (9º ano)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Secundário (12º ano)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bacharelato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Licenciatura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mestrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doutoramento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outro:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**4. Profissão dos pais**

Mãe \_\_\_\_\_ Pai \_\_\_\_\_

## Comportamento da criança e ocupação dos tempos livres

**5. Normalmente, o seu filho/educando é:**

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Sociável
- Teimoso/Persistente
- Alegre
- Triste
- Enérgico
- Distraído
- Curioso
- Nervoso

Outra: \_\_\_\_\_

6. Perante situações de resolução difícil, o seu filho/educando:

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Desiste facilmente
- É persistente
- Pede ajuda

7. O seu filho/educando gosta de desafios? Porquê?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Porquê? \_\_\_\_\_

8. Quantas horas de televisão vê o seu filho/educando durante o fim de semana?

(número aproximado de horas)

\_\_\_\_\_

9. O seu filho/educando tem oportunidade de utilizar o computador com acesso à internet?

(Pode escolher mais do que uma opção, de forma a caracterizar fielmente o tipo de acesso a estes meios de informação e comunicação.)

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Não.
- Sim, com a vigilância de um adulto.
- Sim, mas apenas em alguns períodos estipulados pelo adulto.
- Sim, sempre que deseja.

## Envolvimento dos pais/encarregado de educação

10. Que atividades realiza com o seu filho/educando ao fim de semana?

\_\_\_\_\_

11. Que atividades gostaria de realizar com o seu filho e que, por algum motivo, não consegue?

\_\_\_\_\_

12. Porque motivo(s) não a(s) realiza?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Relação da criança e família com os trabalhos de casa

13. Considera que o seu filho/educando tem...

*Marcar apenas uma oval.*

- Poucos trabalhos de casa.
- Uma quantidade razoável de trabalhos de casa.
- Muitos trabalhos de casa.
- Uma quantidade exagerada de trabalhos de casa.

14. Considera os trabalhos de casa:

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Importantes para a aprendizagem do meu educando
- Pouco relevantes para a aprendizagem do meu educando
- Divertidos
- Desafiantes
- Cansativos, por serem repetitivos
- Cansativos, por serem exagerados
- De dificuldade adequada
- Demasiado fáceis
- Demasiado difíceis

15. O seu filho/educando realiza os trabalhos de casa...

*Marcar apenas uma oval.*

- Sozinho.
- Acompanhado por um familiar.
- Numa instituição de estudo acompanhado/apoio ao estudo.
- Outra: \_\_\_\_\_

16. Costuma ajudar, ou supervisionar, o seu filho/educando na realização dos seus trabalhos de casa?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim.
- Não.
- Por vezes.

17. Já sentiu dificuldades em acompanhar o seu filho/educando nos trabalhos de casa?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim     Se sim, em que disciplina(s) aconteceu?
- Não     \_\_\_\_\_

18. O seu filho/educando realiza os trabalhos de casa com interesse?  
(Para esta resposta deve consultar a pessoa que habitualmente dá apoio à criança na realização dos trabalhos de casa.)

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim.  
 Não.  
 Por vezes.

19. Que vantagens encontra nos tpc?

20. Na realização do tpc é importante a colaboração entre a família e a criança?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Relação das crianças e sua família com a escola

21. O seu filho/educando gosta da escola?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

Porquê? \_\_\_\_\_

22. Considera que existe alguma disciplina com um grau de complexidade superior às restantes? Se sim, qual?

*Marcar apenas uma oval.*

- Português  
 Matemática  
 Estudo do Meio  
 Outra: \_\_\_\_\_

23. Considera a Matemática uma disciplina útil para o dia a dia?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

24. Caracteriza a Matemática como:

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fácil    | <input type="checkbox"/> Abstrata   |
| <input type="checkbox"/> Difícil  | <input type="checkbox"/> Divertida  |
| <input type="checkbox"/> Concreta | <input type="checkbox"/> Aborrecida |



25. Considera que a sua proximidade com a escola pode ser uma mais valia na aprendizagem do seu filho/educando?

*Marcar apenas uma oval.*

Não

Porquê? \_\_\_\_\_

Sim

\_\_\_\_\_

26. Gostaria de se sentir mais envolvido nas dinâmicas da escola, e/ou na aprendizagem do seu filho/educando?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

27. Registe alguma informação que considere relevante:

---

---

---

**Anexo 6 – Inquérito por questionário aos alunos para perceção do seu grau de satisfação relativamente aos desafios.**

**Como me senti quando realizei os desafios...**

(Pintar a bola correspondente a cada desafio.)

		Insatisfeito	Pouco satisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito	Bastante satisfeito
Desafio nº 1: Encontrar o zero com valor.	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafio nº 2: Transformar o 8 em 12. (numeração romana)	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafio nº 3: Encontrar polígonos.	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafio nº 4: Histórias com matemática.	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafio nº 5: Encontrar padrões.	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafio nº 6: “Quantos queres?”	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafio nº 7: Frações no tetraedro e no cubo.	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafio nº 8: Criar um enfeite matemático.	<input type="radio"/> Não realizei este desafio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Qual o teu desafio preferido?**

(Pintar a bola correspondente a cada desafio.)

**1**
 **2**
 **3**
 **4**
 **5**
 **6**
 **7**
 **8**

## Inquérito Alunos

1.

Nome:

\_\_\_\_\_

2.

**Gosto \_\_\_\_\_ de matemática.**

(Completa a frase marcando apenas uma opção.)

bastante

muito

pouco

Não gosto nada.

Porquê? \_\_\_\_\_

3.

**Penso que sou um aluno \_\_\_\_\_ a matemática.**

(Completa a frase marcando apenas uma opção.)

muito bom

bom

mediano

fraco

muito fraco

Porquê? \_\_\_\_\_

4.

**A matemática é \_\_\_\_\_.**

(Escolhe uma opção em cada linha para completar a frase.)

Divertida

Aborrecida

Porquê? \_\_\_\_\_

fácil

difícil

Porquê? \_\_\_\_\_

5.

**O que mais gostas de fazer na matemática?**

(Marca apenas uma opção.)

Resolver algoritmos (contas).

Resolver problemas fáceis.

Resolver problemas difíceis.

Resolver problemas desafiantes.

Resolver as tarefas do manual de matemática.

Resolver os desafios matemáticos em família.

Outra: \_\_\_\_\_

6.

**Na matemática existe sempre só uma resposta certa?**

(Marca apenas uma opção.)

Sim

Não

Porque \_\_\_\_\_

**7. Depois de resolveres uma tarefa gostas de partilhar a maneira como pensaste?**

(Marca apenas uma opção.)

- Sim  
 Não

**7.1** Se respondeste sim, escolhe agora aqueles com quem gostas de partilhar a resolução?

(Marca tudo o que for aplicável.)

- colegas  
 professora  
 pais  
 Outra: \_\_\_\_\_

**8. Onde existe matemática?**

\_\_\_\_\_

**9. Onde utilizas a matemática?**

\_\_\_\_\_

**10. Quantos desafios realizaste?**

(Marca apenas uma opção.)

- 11 (todos).  
 de 8 a 10.  
 de 5 a 7.  
 de 2 a 4.  
 apenas 1.  
 nenhum.

Porquê? \_\_\_\_\_

**11. Quem te ajudou a resolver os desafios?**

\_\_\_\_\_

**12.**

**Gostaste de resolver os desafios com a ajuda da tua família?**

(Marca apenas uma opção.)

- Sim  
 Não

Porquê? \_\_\_\_\_

**13.**

**Em que locais realizaste os desafios matemáticos?**

\_\_\_\_\_

**14.**

**Qual o teu desafio preferido?**

\_\_\_\_\_ Porquê? \_\_\_\_\_

**15.**

**Qual o desafio que menos gostaste?**

\_\_\_\_\_ Porquê? \_\_\_\_\_

16. **Nos desafios trabalhaste apenas a matemática?**

(Marca apenas uma opção.)

- Sim  
 Não

16.1 Se achas que trabalhaste outras áreas juntamente com a matemática, diz quais:

(Marca tudo o que for aplicável.)

- Português  
 Expressão Plástica  
 Expressão Musical  
 Expressão e Educação Físico-motora  
 Estudo do Meio

Completa as frases seguintes com todas as opções que entenderes:

17. **Gostaria que os desafios juntassem a matemática e...**

- Estudo do Meio  
 Português  
 Expressão Plástica  
 Expressão Musical  
 Expressão e Educação Físico-Motora  
 Outra: \_\_\_\_\_

18. **Gostei dos desafios matemáticos porque ...**

- foram realizados com a família.  
 os resultados foram partilhados no blogue.  
 eram realizados ao fim de semana.  
 eram desafios com matemática.  
 ligavam a matemática a outras áreas.  
 eram fáceis.  
 eram divertidos.  
 Outra: \_\_\_\_\_

19. **Visitei o blogue Familiarte com a Matemática...**

- sozinho(a).  com os meus pais ou outros familiares.  
 apenas com a professora.  nas aulas de TIC.  
 todas as semanas.  sempre que realizei o desafio.  
 pelo menos uma vez.

20. **Os desafios matemáticos são...** \_\_\_\_\_

(Completa a frase.) \_\_\_\_\_

## Anexo 8 - Guião de entrevista a familiares participantes nos Desafios Matemáticos.

Dados a recolher: representações dos familiares que apoiaram os alunos na resolução dos desafios quanto às diferentes categorias de análise.

Categorias	Questões/indicadores	Observações/ novas questões
<b>REF1</b> (Conceções da família sobre a escola)	REF1 Qual o papel da escola? E dos professores?	(Perceber se o contacto das famílias se cinge apenas a momentos em que há problemas para resolver/Perceber se os pais gostariam de ir à escola para receberem elogios sobre os filhos.)
<b>REF2.1</b> (Conceções da família sobre o seu envolvimento na escola)	REF2.1 Com que frequência contacta a professora do seu educando? Por que motivos? Apenas quando há problemas para resolver? Deveria fazê-lo com mais regularidade? REF2.1 Sente-se à vontade para o fazer? REF2.1 O seu envolvimento com a escola pode beneficiar o seu filho? Em que aspetos? REF2.1 A proximidade com a escola pode também beneficiar os pais? Em que aspetos? REF2.1 Já alguma vez foi chamado à escola? Como se sentiu? REF2.1 Participa regularmente nas reuniões de pais?	
<b>REF1</b> (Conceções da família sobre a escola)	REF1. O que pensa sobre os trabalhos de casa?	
<b>REF2.1.1</b> (Envolvimento da família no TPC)	REF2.1.1 Sente dificuldades em ajudar o seu educando nos trabalhos de casa? Se sim, que dificuldades?	
<b>RFM</b> (Relação da família com a matemática)	RFM Utiliza a matemática no dia a dia? Para quê? RFM <u>Como foi a sua relação com a matemática enquanto aluno?</u> RFM O que pensa sobre o currículo de matemática que é hoje apresentado aos alunos do 4º ano do 1ºC do EB?	
<b>REF2.1.2</b> (Envolvimento da família no percurso académico dos alunos)	REF2.1.2. Sabe quais as disciplinas que o seu educando mais gosta? E quais aquelas em que tem mais dificuldade? Por que acha que isso acontece?	
<b>RAM</b> (Como as famílias veem a relação do aluno com a matemática)	RAM. Como descreve a relação do seu educando com a escola e, em especial, com a matemática?	
<b>REF-D</b> (Relação escola-família estabelecida por meio dos desafios)	REF-D De que forma acompanhou a resolução dos desafios matemáticos? Considera-se um participante ativo? Porquê?	
<b>RAM</b> (relação alunos-matemática)	RAM Os desafios matemáticos contribuíram para a aproximação do seu filho à matemática? Em que aspetos? RAM Os desafios foram um meio facilitador para trabalhar a matemática?	
<b>RAD</b> (relação alunos-desafios)	RAD Os desafios foram realizados com entusiasmo por parte da criança? E por parte da família?	
<b>REF-D</b> (Relação escola-família estabelecida por meio dos desafios)	REF-D Visitaram em família o blogue “familiartecomamatematica”? Com que regularidade? REF-D Considera importante a partilha realizada no blogue? REF-D Qual foi o modo de entrega dos desafios preferencialmente usado pela sua família? Considerou-o eficaz? REF-D Os desafios contribuíram de alguma forma para a sua aproximação à escola e às aprendizagens do seu educando? REF-D Qual o desafio que mais marcou a participação da vossa família. Por que motivo(s)?	

## Anexo 9 - Guião de entrevista à professora titular de turma (PTT).

Dados a recolher: representações da professora titular de turma (PTT) relativamente aos desafios matemáticos, tendo em conta as diferentes categorias de análise.		
Itens	Questões/indicadores	Observações/novas questões
<b>REF3</b> (Relação escola-família estabelecida pela PTT)	REF3 Com que frequência contacta com os familiares dos alunos?	(Perceber se o contacto das famílias se cinge apenas a momentos em que há problemas para resolver.)
<b>REF2.2</b> (Conceções da PTT sobre o envolvimento das famílias na escola)	REF2.2 Os encarregados de educação usufruem normalmente as horas destinadas ao atendimento à família? Tem contacto com todos os pais ao longo do ano? REF2.2 Por que razões mais a procuram? Apenas quando há problemas para resolver? REF2.2 Como caracteriza a relação dos pais com a escola?	
<b>REF-D</b> (Relação escola-família estabelecida por meio dos desafios)	REF-D Considera que os Desafios Matemáticos realizados em família podem potenciar a relação família-escola?	
<b>REF2.2</b> (Conceções da PTT sobre o envolvimento das famílias na escola)	REF2.2 Sente que as famílias apoiam e acompanham os alunos nas suas realizações escolares? (ex: trabalhos de casa.) REF2.2 Apercebe-se da preocupação dos pais face a um novo programa de matemática e exigência que o caracteriza? REF2.2 Os pais demonstram ansiedade face ao desempenho dos filhos nos exames nacionais?	
<b>REF3.1</b> (Relação escola-família através do TPC)	REF3.1 Com que periodicidade envia trabalhos para casa? REF3.1 Todos os alunos realizam, normalmente, os trabalhos de casa?	
<b>RPM</b>	RPM O que pensa sobre o currículo de matemática que é hoje apresentado aos alunos do 4º ano do 1ºC do EB?	
(Expectativas da PTT em relação aos alunos)	Qual(ais) as disciplinas em que os alunos têm mais dificuldades? Porquê? Como prevê o desempenho dos seus alunos no exame nacional de matemática?	
<b>RAM</b> (Relação alunos-matemática)	RAM Como descreve a relação dos seus alunos com a escola e, em especial, com a matemática?	
(Avaliação dos desafios por parte da PTT)	Como avalia a utilização dos Desafios Matemáticos apresentados à turma? Destaca algum desafio como mais adequado, ou menos adequado ao grupo? Por que razões?	
<b>RAM</b> (Relação alunos-matemática)	RAM Os desafios matemáticos contribuíram para a aproximação dos alunos à matemática? RAM Os desafios foram um meio facilitador para trabalhar a matemática?	
<b>RAD</b> (Relação alunos-desafios)	RAD Os desafios foram recebidos com entusiasmo por parte dos alunos?	
<b>REF-D</b> (Relação escola-família estabelecida por meio dos desafios)	REF-D Considera importante a partilha através do blogue? Para as crianças e para as suas famílias? REF-D Considera que o contacto com as famílias promovido pelos desafios pode potenciar a relação escola-família?	

**Anexo 10 – Declaração de consentimento informado lido pela investigadora na introdução de todas a entrevistas orais.**



## Consentimento Informado

Quero agradecer-lhe pelo tempo cedido para esta entrevista.

O meu nome é Sofia Ramos e estou a realizar uma investigação centrada na área curricular de Matemática. Esta tem como objetivo *“desenvolver a relação escola-família potenciando a atração pela matemática e a criatividade dos alunos através de desafios matemáticos semanais”*. Tendo em conta a participação do(a) seu/sua educando(a) neste estudo, é de grande relevância para o mesmo recolher algumas informações agora junto da família.

A entrevista não ultrapassará quarenta minutos. Se me permitir, irei proceder à gravação áudio da sua entrevista, de forma a conseguir reter toda a informação que me vai fornecer, com o objetivo de aprofundar e analisar a mesma. Além disso, irei tirar algumas notas durante a sessão.

Toda a informação será confidencial. Isto significa que as suas respostas serão apenas partilhadas com a professora orientadora desta investigação. É-lhe garantida a total confidencialidade desde a alteração do nome do entrevistado.

Relembro-lhe que não tem de responder a nada que não queira e pode terminar a entrevista quando achar conveniente.

Existe alguma questão que queira colocar?

Podemos iniciar esta entrevista?

Viana do Castelo, 30 de janeiro de 2015

---

(Entrevistado)

---

(Investigadora)



**Anexo 11 - Declaração de consentimento informado entregue via e-mail à familiar entrevista de forma escrita.**



## Consentimento Informado

Quero agradecer-lhe pelo tempo cedido para esta entrevista. O meu nome é Sofia Ramos e estou a realizar uma investigação centrada na área curricular de Matemática. Esta tem como objetivo *“desenvolver a relação escola-família potenciando a atração pela matemática e a criatividade dos alunos através de desafios matemáticos semanais”*. Tendo em conta a participação do sua educando neste estudo, é de grande relevância para o mesmo recolher algumas informações agora junto da família.

Toda a informação será confidencial. Isto significa que as suas respostas serão apenas partilhadas com a professora orientadora desta investigação. É-lhe garantida a total confidencialidade desde a alteração do nome do entrevistado.

Relembro-lhe que não tem de responder a nada que não queira, podendo optar por não responder a determinadas questões.

Viana do Castelo, 30 de janeiro de 2015

---

(Entrevistada)

---

(Investigadora)

## Anexo 12 - Apresentação e descrição dos Desafios Matemáticos semanais.

### **Desafio 1**

Tabela 34

*Contexto de apresentação do desafio 1.*

<b>Data de apresentação e entrega</b>	24 de outubro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	24 (1 aluna faltou às aulas)
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aperceber-se da matemática que existe no meio envolvente;</li><li>• Reconhecer diferentes utilizações dos números no dia a dia;</li><li>• Desenvolver o sentido de número;<ul style="list-style-type: none"><li>- Analisar números de diferentes ordens de grandeza;</li><li>- Identificar representações numéricas em que o zero tem valor;</li><li>- Perceber quais as alterações verificadas num número quando lhe são suprimidos o(s) zero(s) que o constituem;</li></ul></li><li>• Perceber que a numeração árabe apoia a comunicação que nos rodeia;</li><li>• Identificar diferentes unidades de medida.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- Números e operações.</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- Unidades de medida.</li></ul></li><li>• Estudo do meio:<ul style="list-style-type: none"><li>- comércio local;</li><li>- composição dos alimentos/seu valor nutricional;</li><li>- meios de comunicação.</li></ul></li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Foram utilizados os resultados recolhidos para explorar as transformações de um número quando este é multiplicado por 10, 10, 1000, ... (conteúdo lembrado durante a semana).</li><li>• Exploraram-se as transformações de um número quando este é dividido por 10, 100, 1000, ... a partir dos resultados dos desafios (conteúdo introduzido a partir desta partilha).</li></ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Este desafio foi introduzido a partir de um enigma – uma mensagem escondida no estímulo apresentado na Figura 162. Esta é uma tarefa aberta, que não apresentava um grau de desafio cognitivo elevado para o grupo. No entanto, o desafio prendia-se sim, com a missão de encontrar o maior número possível de respostas corretas.</p> <p>De acordo com as suas características e a tipologia de tarefas apresentada por Ponte (2005), esta pode designar-se de exploração.</p>

---

**Modo de apresentação**

A PE apresentou aos alunos a tarefa descrita de seguida, mostrando-lhes o mesmo enunciado no blogue “Famil&arte com a Matemática”<sup>26</sup>.

Por se tratar do primeiro desafio entregue, este foi também o primeiro contacto com o blogue e com toda a dinâmica associada a esta metodologia. Por isso foi explicado aos alunos em pormenor para que serviria o blogue e como se iria proceder a entrega e publicação dos resultados.

Sublinhou a pertinência do blogue como meio de partilha das respostas das diferentes famílias, lembrando-lhes que poderiam visitá-lo no fim de semana, para irem conhecendo as conquistas que iam sendo partilhadas.

Motivou-os também a enviarem as respostas aos desafios através do *e-mail*: [desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com), para que esta partilha acontecesse mais rapidamente. Para a entrega através do *e-mail*, os alunos poderiam utilizar o seu próprio contacto, caso o tivessem, ou enviar com a ajuda dos pais, ou outros familiares, através de uma outra conta de *e-mail*. No entanto, reforçou a ideia de que se não o pudessem fazer desta forma, poderiam entregar as respostas na segunda-feira seguinte.

Foram bastante reforçadas as duas premissas essenciais para a resolução da tarefa: esta deveria ser resolvida durante o fim de semana, necessariamente com a família.

Na apresentação da tarefa, a PE leu a mensagem escondida:

*- Quando ando sozinho nada valho, mas os meus amigos dão-me valor... Que número sou eu?*

De seguida, pediu aos alunos que não partilhassem respostas naquele momento, entre eles, porque afinal se tratava de um desafio de família. Explicou-lhes o que deveriam fazer:

*- Depois de descobrirem o número devem encontrá-lo à vossa volta, na cidade, em casa, em objetos que utilizam. Mas atenção! Têm de encontrá-lo junto de outros números que lhe deem valor.*

*Podem registar esses números de diferentes formas: fotografia, vídeo, desenho, ou outra.*

*Quando entregarem as respostas deve perceber-se onde encontraram esse número. Por isso, não representem apenas o número, mas também o local onde o encontraram. Perceberam? Por exemplo, se o número estiver na mochila, fotografem, ou desenhem de forma a perceber-se que se trata de uma mochila.*

*Tentem encontrar o máximo de números possíveis, estejam muito atentos!*

Esta explicação seguiu também no suporte físico que levaram para casa (Figura 162) e no apêndice entregue com este primeiro desafio (Figura 161), para que a informação estivesse acessível também aos resolvedores cooperantes – os familiares. Também no blogue a mesma informação estava disponível.

---

<sup>26</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/10/1-desafio-em-familia.html>

Este é o 1º Desafio em Família.

Devem enviar os vossos registos para o email: [desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com) durante todo o fim de semana. Podem enviar mais do que um email, à medida que forem encontrando os números, ou enviar no final do fim de semana, todos os registos encontrados. É obrigatório indicar no email o nome do aluno e referir qual/quais os familiares que o acompanharam neste desafio matemático.

Quem não conseguir enviar os resultados por email, nem registá-los em fotografia, poderá desenhar, ou mesmo trazer os suportes em que se encontram esses números, na próxima segunda-feira.

Durante o fim de semana, consultem o blogue: <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/> para que possam conhecer as respostas que vão sendo encontradas.

Figura 161. Apêndice entregue à família com o 1º desafio.

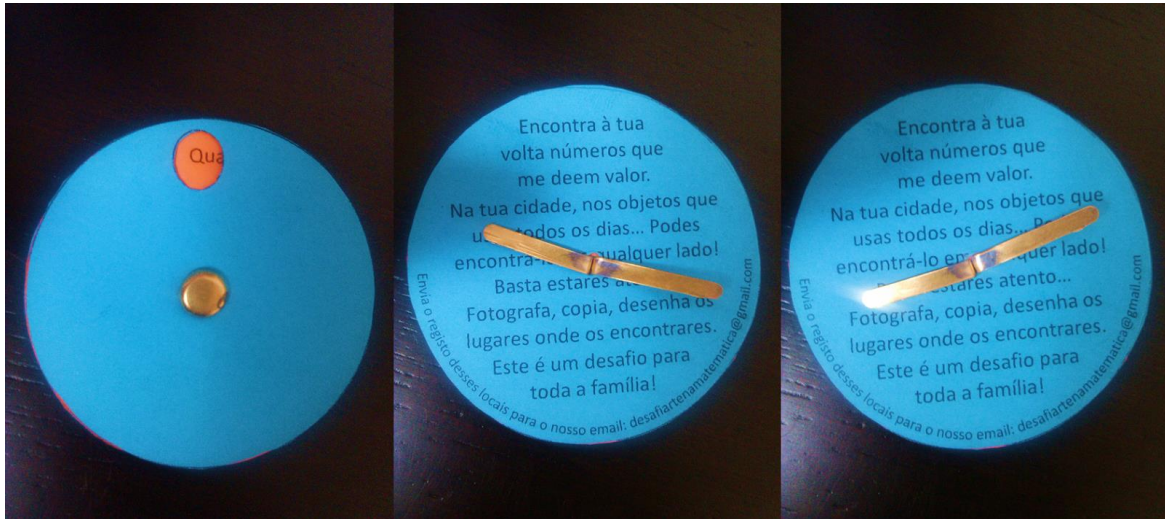


Figura 162. Desafio 1.

### *Enunciado da tarefa: Desafio 1*

#### **Mensagem escondida:**

Quando ando sozinho nada valho, mas os meus amigos dão-me valor... Que número sou eu?

#### **Verso do desafio:**

Encontra à tua volta números que me deem valor. Na tua cidade, nos objetos que usas todos os dias... Podes encontrá-los em qualquer lado! Basta estares atento...

Fotografa, copia, desenha os lugares onde os encontrares.

Este é um desafio para toda a família!

Enviem, durante o fim de semana, o registo de todos esses lugares para o nosso *e-mail* [desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com) para que sejam publicados, e assim, partilhados com todos.

## Desafio 2

Tabela 35

Contexto de apresentação do desafio 2.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	31 de outubro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	25
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aperceber-se da matemática que existe no meio envolvente;</li><li>• Reconhecer diferentes utilizações dos números no dia a dia;</li><li>• Comparar os sistemas de numeração árabe e numeração romana;</li><li>• Encontrar numeração romana no meio envolvente e objetos do dia a dia;</li><li>• Identificar a quantidade representada por números romanos.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas de numeração (árabe/decimal e romana).</li></ul></li><li>• Estudo do meio:<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconhecer vestígios do povo romano quer no território, quer nos objetos.</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudo do meio:<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconhecer diferentes utilizações da numeração decimal e romana;</li><li>- Explorar a história associada aos monumentos identificados pelos alunos nas suas respostas ao desafio.</li></ul></li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consolidaram-se aprendizagens relativas à formação do sistema de numeração romana através dos números recolhidos pelos resolvedores. (Conteúdo relembado durante a semana anterior, numa exploração muito ligada à abordagem histórica da presença dos romanos no território português.)</li></ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Esta é uma tarefa que envolve a manipulação de materiais do dia a dia (palitos), podendo considerar-se um quebra-cabeças (Dante, 1991). É uma tarefa aberta, desde a resolução do primeiro desafio (transformar o número oito em doze), pois é possível obter-se mais do que uma resposta correta. A segunda parte do desafio: encontrar outros números no mesmo sistema de numeração, torna-o uma tarefa ainda mais aberta.</p> <p>O desafio cognitivo que representa para os alunos é maior, relativamente à anterior, podendo envolver conteúdos mais específicos (ex: sistema de numeração romana).</p> <p>De acordo com as suas características e a tipologia de tarefas apresentada por Ponte (2005), esta pode designar-se também como exploração.</p>
<b>Modo de apresentação</b>	<p>Antes da apresentação do novo desafio, a PI apresentou aos alunos o resultado do 1º desafio<sup>27</sup> (em número de famílias participantes), como forma de reforçar a motivação do grupo para a participação no desafio seguinte.</p> <p>Seguidamente apresentou à turma o 2º estímulo (um pequeno rolo fechado com um palito, como mostra a Figura 163). Pediu antecipadamente aos alunos que não o abrissem, mas mostrou-lhes a mensagem que estava</p>

<sup>27</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/10/ao-1-desafio-responderam-10-familias.html>

---

escondida para responder a eventuais dúvidas que pudessem surgir na sua interpretação. Para tal, utilizou como suporte o blogue “Famil&arte com a Matemática”<sup>28</sup>.

- Terão que transformar o número oito, tal como está representado na figura, no número doze<sup>29</sup> e para tal, só podem mover dois palitos. Depois registam através de fotografia, por exemplo, o vosso número doze e terão um desafio pela frente: terão de encontrar à vossa volta números que estejam representados pelo sistema de numeração que utilizaram.

Em seguida, a PI lembrou-lhes de que formas poderiam entregar os desafios e ainda, que poderiam ir visitando o blogue para ver as diferentes respostas. Mais uma vez finalizou o contacto com o grupo desafiando-os:

- Tentem encontrar o máximo de números possíveis, estejam muito atentos! O enunciado da tarefa foi entregue no estímulo físico apresentado abaixo, na Figura 164.

---



*Figura 163.* Estímulo para o 2º desafio.

---

<sup>28</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/10/2-desafio-em-familia.html>

<sup>29</sup> Os números são aqui apresentados por extenso, tal como na mensagem escondida, para não limitar à partida os alunos ao uso do sistema de numeração árabe.

*Enunciado da tarefa: Desafio 2*

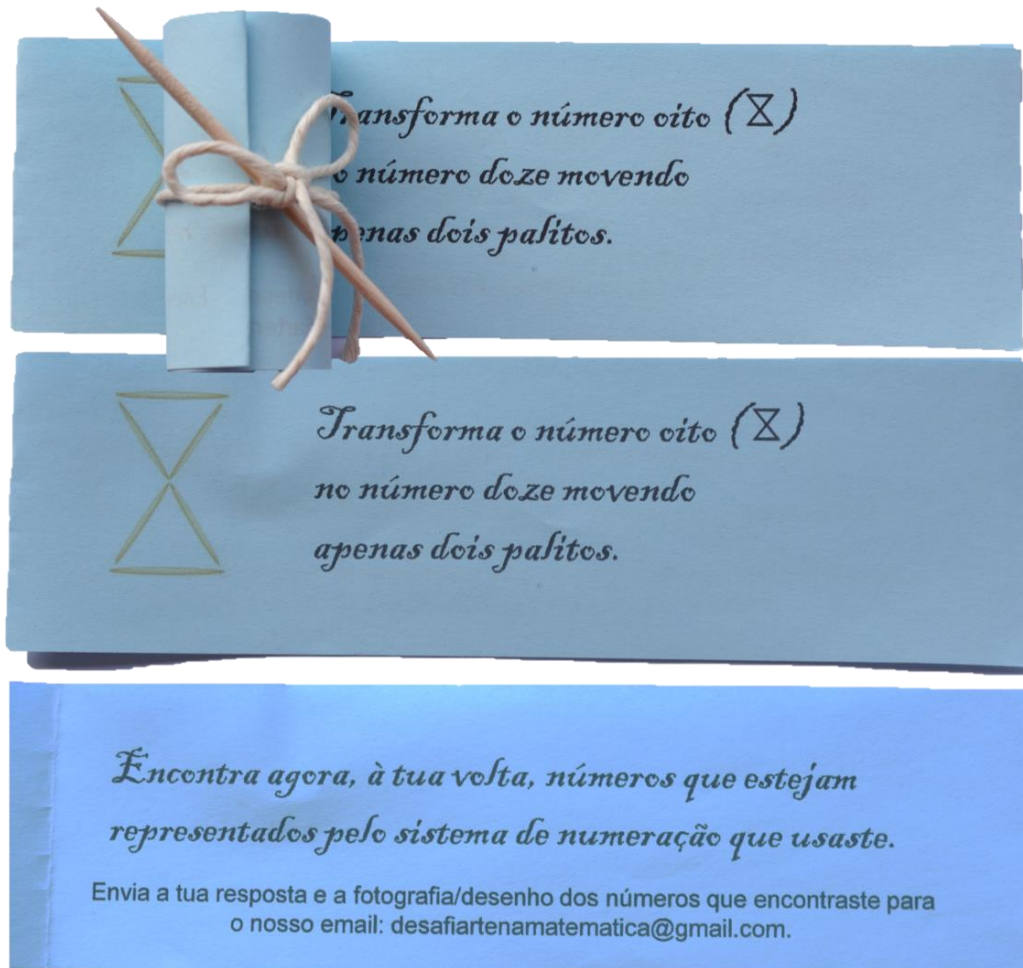


Figura 164. Desafio nº2. Mensagem exterior – estímulo para a tarefa (ao meio); Mensagem interior – enunciado da tarefa propriamente dita (em baixo).

### Desafio 3

Tabela 36

Contexto de apresentação do desafio 3.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	7 de novembro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	25
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aperceber-se da matemática que existe no meio envolvente;</li><li>• Reconhecer diferentes polígonos nas construções do homem e nas características naturais do meio envolvente;</li><li>• Identificar características de diferentes polígonos;</li><li>• Nomear polígonos quanto às diferentes características que apresentam;</li><li>• Identificar linhas paralelas e perpendiculares entre si através de dobragens;</li><li>• Marcar a diagonal de um polígono através de dobragem.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- Geometria;</li></ul></li><li>• Estudo do Meio:<ul style="list-style-type: none"><li>- O meio local.</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudo do Meio:<ul style="list-style-type: none"><li>- Explorar a história ou serviço associado aos espaços/objetos identificados pelos alunos nas suas respostas ao desafio.</li></ul></li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consolidaram-se aprendizagens sobre a posição relativa de duas retas – perpendicularidade e paralelismo. (Conteúdo lembrado durante a semana anterior.)</li><li>• Visualizaram elementos geométricos a partir das dobragens do papel: diagonais de um polígono, diferentes polígonos, entre outros. (Esta tarefa serviu de mote para a exploração dos diferentes polígonos e análise das suas características. Os alunos reconheceram diferentes tipos de triângulos a partir da divisão de quadrados e retângulos através das suas diagonais. O papel do desafio serviu ainda para a exploração dos diferentes tipos de ângulos.)</li></ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Este desafio é apresentado através de um estímulo do tipo quebra-cabeças/puzzle que esconde a mensagem da tarefa propriamente dita: <i>Descobre todos os polígonos escondidos nesta folha... Consegues encontrar este tipo de polígonos à tua volta?</i></p> <p>Esta tarefa é considerada bastante aberta e o seu nível de desafio centra-se na missão de encontrar o máximo número de respostas corretas, ou seja, no grau de envolvimento dos participantes na resolução do desafio.</p> <p>Pelas características avançadas, este desafio pode classificar-se como uma exploração (Ponte, 2005).</p>



---

**Modo de apresentação**

Antes da apresentação do novo desafio, a PI apresentou aos alunos o resultado do 2º desafio<sup>30</sup> (em número de famílias participantes), de forma a reforçar a motivação do grupo para a participação no desafio apresentado. Seguidamente, mostrou à turma o enunciado da tarefa, já publicado no blogue<sup>31</sup>.

- *Para o desafio encontrar o papel terás que dobrar.*

Apresentou-lhes fisicamente o estímulo ao desafio (Figura 165) e explicou-lhes que, a cada dobragem, conseguiriam ler uma pista que os levaria à dobragem seguinte. Seguindo todos os passos, encontrariam a mensagem daquele que era o 3º desafio.

Mais uma vez, lembrando-lhes que se tratava de um desafio em família, pediu-lhes para arrumarem os papéis à medida que os recebiam, para que a exploração fosse feita em família.

---

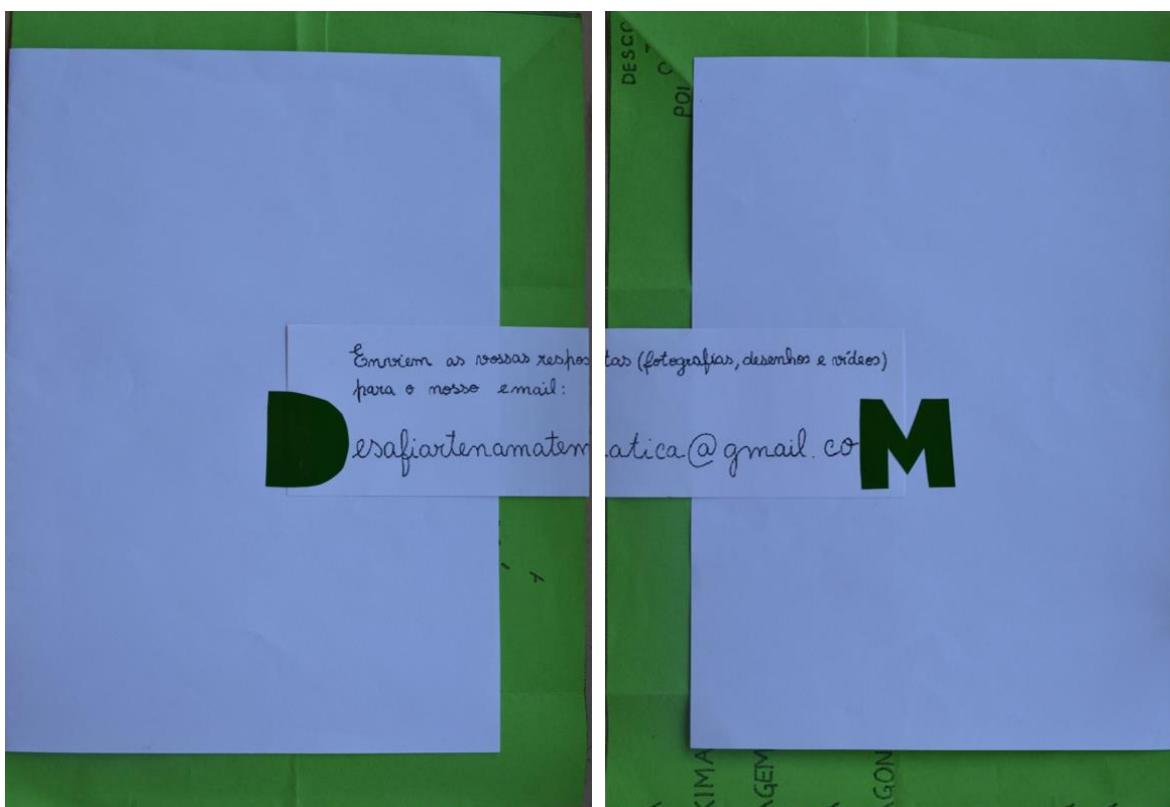


Figura 165. Estímulo para a realização do 3º desafio (frente e verso).

---

<sup>30</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/o-2-desafio-foi-resolvido-por-10.html>

<sup>31</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/3-desafio-em-familia.html>

*Enunciado da tarefa: Desafio nº3*

Para o desafio encontrar o papel terá que dobrar.

Dica: Segue as indicações que vão aparecendo a cada dobragem...

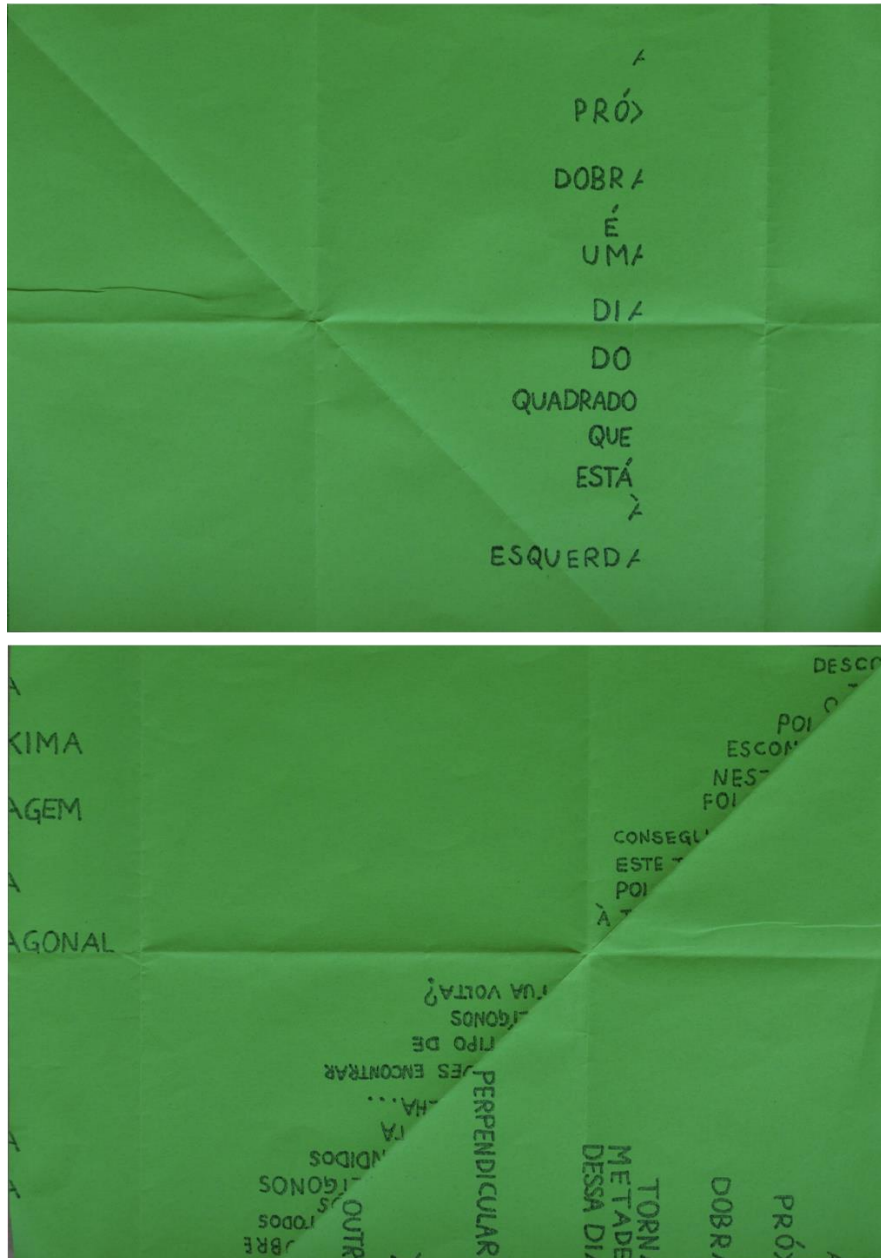


Figura 166. Desafio 3 (frente e verso).

## Desafio 4

Tabela 37

Contexto de apresentação do desafio 4.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	14 de novembro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	25
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aperceber-se da matemática que existe no meio envolvente;</li><li>• Reconhecer a matemática em produções escritas não explicitamente relacionadas com esta área (histórias, lengalengas, adivinhas, poesia);</li><li>• Produzir histórias com matemática;</li><li>• Trabalhar conteúdos da matemática de uma forma articulada com o português;</li><li>• Identificar os elementos matemáticos inscritos no poema “Uma história de dividir”.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- divisão;</li><li>- (diferentes conteúdos, dependendo dos conteúdos tocados pelos alunos nas histórias apresentadas).</li></ul></li><li>• Português:<ul style="list-style-type: none"><li>- texto poético;</li><li>- produção de textos;</li><li>- pesquisa e leitura de histórias com matemática.</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explorar conteúdos formais/informais, pertencentes, ou não à Matemática, de uma forma articulada, através das histórias.</li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Através do poema apresentado, foram revistos os diferentes elementos que completam o algoritmo da divisão. A partir daqui foi trabalhada a divisão de um número por outro com dois algarismos.</li><li>• As histórias e adivinhas apresentadas pelos alunos serviram para lembrar alguns conteúdos já trabalhados, quer nos desafios, quer noutros momentos de aprendizagem em sala de aula.</li><li>• Todos os alunos receberam capas com formas diferentes (ver alguns exemplos na Figura 168). As diferentes capas dos livros criados foram exploradas quanto à forma (abertas e fechadas), enquanto polígonos, e relativamente à posição dos eixos de simetria que as dividia em capa e contracapa. A partir daqui foram exploradas outras possibilidades de eixos de simetria, que levariam à criação das diferentes capas geometrizadas.</li></ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Este desafio foi dinamizado através de um poema (Figura 167), para que os alunos se apercebessem também que a matemática poderia estar presente também nas histórias. O envelope (Figura 169) dado a cada aluno guardava uma cartolina que deveria ser usada como capa do livro/história com matemática que cada um deveria criar.</p> <p>Tal como as anteriores esta tarefa pode ser classificada como uma exploração, por ser aberta e ter um grau de desafio reduzido à partida. Permite uma variedade infinita de respostas e o desafio prende-se, mais</p>

---

uma vez, com a forma como cada resolvidor se envolve na tarefa, podendo demonstrar mais ou menos profundidade no conhecimento espelhado nas suas criações.

---

**Modo de apresentação**

Antes da apresentação do novo desafio, a PI apresentou aos alunos o resultado do 3º desafio<sup>32</sup> (em número de famílias participantes), de forma a reforçar a motivação do grupo para a participação no desafio apresentado. Lembrando diferentes locais onde já tinham encontrado a matemática, a PI contou aos alunos que também ela tinha encontrado a matemática, mas num sítio diferente.

- *Eu encontrei a matemática numa história! Vocês já conhecem o pequeno livro da desmatemática de Manuel António Pina?*

*Trouxe um poema para vos recitar.*

A PI apresentou-lhes o poema usando o quadro para descrever parte da história que contava.

Seguidamente, deixou-lhes o desafio:

- *Encontrem a matemática noutras histórias e criem a vossa história com matemática.*

Explicou-lhes ainda que, dentro de cada envelope, teriam a capa do seu livro com matemática e que deveriam ser criativos na forma como a apresentavam.

Lembrou-lhes que poderiam consultar o blogue<sup>33</sup>, pois este seria atualizado sempre que recebesse uma história nova.

---



Uma história de dividir

Um divisor dividia  
muitíssimo devagar.  
A divisão bem podia,  
dizia ele, esperar.

O dividendo, mais lesto,  
não podendo perder tempo,  
dia a dia ia perdendo  
a paciência e o resto.

E, encarando o amigo,  
falava-lhe duramente:  
«Não posso contar contigo,  
és um inquociente!»

Figura 167. Poema - estímulo para a realização do desafio nº 4.

<sup>32</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/resultado-do-3-desafio.html>

<sup>33</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/4-desafio-em-familia.html>

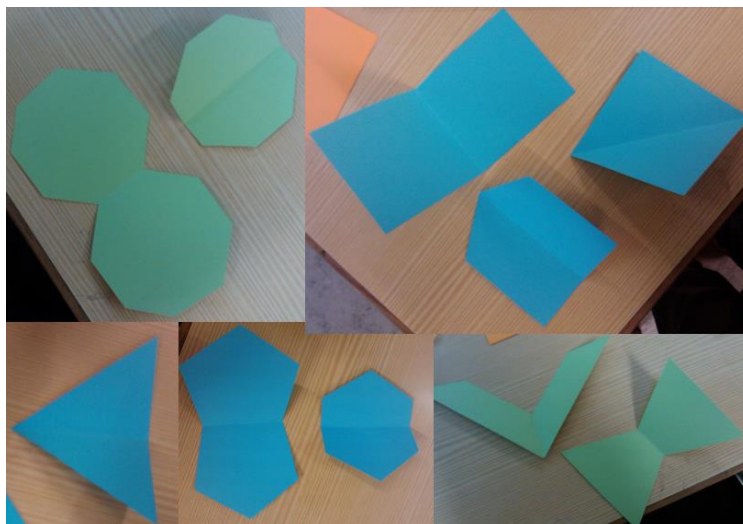


Figura 168. Exemplos das diferentes capas fornecidas aos alunos.

*Enunciado da tarefa: Desafio 4*



Figura 169. Desafio 4.

Encontrei a matemática num poema...

"Uma História de Dividir".

Um divisor dividia  
muitíssimo devagar.  
A divisão bem podia,  
dizia ele, esperar.

O dividendo, mais lesto,  
não podendo perder tempo,  
dia a dia ia perdendo  
a paciência e o resto.

E, encarando o amigo,  
falava-lhe duramente:  
"Não posso contar contigo,  
és um inquociente!"

Manuel António Pina

Encontrem a matemática noutras histórias e criem a vossa história com matemática. Ela pode ter um problema para resolvermos na escola, ou simplesmente, falar da matemática.

As vossas histórias vão juntar-se num livro.  
A capa desse livro está no interior do envelope.  
Bom Desafio em Família!

## Desafio 5

Tabela 38

Contexto de apresentação do desafio 5.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	21 de novembro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	25
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aperceber-se da matemática que existe no meio envolvente;</li><li>• Reconhecer padrões à sua volta;</li><li>• Completar uma sequência de forma a toná-la um padrão de repetição;</li><li>• Produzir padrões.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- álgebra;</li><li>- capacidade de visualização;</li><li>- geometria (transformações geométricas).</li></ul></li><li>• Expressão e Educação Plástica:<ul style="list-style-type: none"><li>- representação de padrões através de diferentes técnicas plásticas.</li></ul></li><li>• (Outros conteúdos que possam ser abordados pelos alunos nas respostas apresentadas).</li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expressão e Educação Plástica:<ul style="list-style-type: none"><li>- realizar diferentes composições artísticas tendo por base a repetição ou o crescimento inerente aos padrões;</li><li>- analisar padrões em diferentes composições artísticas (ex.: plásticas e musicais);</li><li>- usar a peça (unidade padrão do desafio) para criar outras composições.</li></ul></li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Foram avaliadas em grande grupo as diferentes respostas, identificando-se as que se tratavam realmente de padrões. As que não representavam padrões tornaram-se unidades de repetição que os alunos padronizaram de diversas formas.</li><li>• Exploraram-se outros padrões para além dos de repetição (ex.: padrões de crescimento).</li><li>• Exploraram-se as transformações geométricas responsáveis pela obtenção do padrão do desafio – (ex.: reflexões).</li><li>• Trabalharam-se os ângulos internos da unidade padrão do papel do desafio e exploraram-se as diferentes possibilidades de obter outras figuras através da junção de duas ou três destas peças. Observaram-se ainda estas peças por forma a descrever a relação entre os seus lados (relembrando-se conceitos de concorrência e paralelismo).</li><li>• Partindo da observação mais profunda da peça (unidade padrão) foram analisados diferentes tipos de ângulos e observadas relações entre ângulos, iniciando-se a abordagem de conteúdos relativos a ângulos adjacentes e verticalmente opostos.</li></ul>

<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Este desafio foi apresentado através de um estímulo do tipo quebra-cabeças (Figura 170). Considera-se assim pelo facto de a sua estrutura esconder a mensagem do real desafio. Os resolvedores têm que dobrar o papel de uma forma específica para o conseguir abrir e descobrir a mensagem que transporta o desafio. Por outro lado, a tarefa em si – <i>procurar padrões</i> – é uma tarefa aberta e que se apresenta aos resolvedores com um grau de desafio reduzido. Por isso, tal como as anteriores esta é considerada uma exploração.</p>
<b>Modo de apresentação</b>	<p>A PI começou por apresentar os resultados quantitativos obtidos no desafio anterior<sup>34</sup> (número de famílias participantes), de forma a reforçar a motivação do grupo para a participação no desafio apresentado. Seguidamente, apresentou-lhes o papel que guardava o desafio:</p> <p>“- Encontra os padrões escondidos neste papel. Um deles precisa de ser completado. Usa apenas estas três peças.”</p> <p>Observou com os alunos o papel e juntos verificaram que não havia espaço para aquelas três peças, nem a necessidade de completar o padrão observado. Face a isto, a PI deixou-lhes a dica: “- Para o padrão encontrar, basta o papel a meio dobrar... e desdobrar...” Disse-lhes ainda para não darem inicialmente a dica aos pais, para que eles tentassem encontrar o padrão incompleto.</p> <p>Lembrou-lhes que poderiam consultar o blogue<sup>35</sup>, pois este seria atualizado sempre que recebesse uma nova resposta.</p>

<sup>34</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/resultados-do-4-desafio-em-familia.html>

<sup>35</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/5-desafio-em-familia.html>



### Enunciado da tarefa: Desafio 5

E o “Familiástico” deste fim de semana é...



Figura 170. Desafio 5.

Dica: Para o padrão encontrar basta o papel a meio dobrar... e desdobrar.

## Desafio 6

Tabela 39

Contexto de apresentação do desafio 6.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	28 de novembro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	25
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Criar um jogo matemático;</li><li>• Aplicar os conhecimentos matemáticos na construção de um jogo;</li><li>• Reconhecer alguns elementos e características geométricas, respondendo ao enunciado de construção do jogo <i>quantos queres?</i>;</li><li>• Completar o texto instrucional referente à montagem do jogo aquando desta ação;</li><li>• Conhecer e jogar um jogo tradicional <i>quantos queres?</i>.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- geometria;</li><li>- (diferentes possibilidades, dependendo dos conteúdos tocados pelos alunos nas respostas apresentadas).</li></ul></li><li>• Português:<ul style="list-style-type: none"><li>- interpretar um texto instrucional;</li><li>- formular questões.</li></ul></li><li>• Expressão e Educação Plástica:<ul style="list-style-type: none"><li>- dobragem de papel.</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Este recurso pode ser aproveitado para aprender brincando qualquer outra área do currículo, sendo esta uma oportunidade de mostrar isto aos resolvedores.</li><li>• Através deste jogo e da articulação natural que esta dinâmica tem com a família, podem ser lembrados outros jogos tradicionais que os familiares também conheçam, fortalecendo-se as relações escola-família e família-crianças.</li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consolidaram-se aprendizagens sobre a posição relativa de duas retas, aquando a dobragem (conteúdo trabalhado durante as semanas anteriores).</li><li>• As questões construídas pelos alunos serviram como forma de revisões dos conteúdos que estavam a ser trabalhados, pois eles usaram os seus jogos para brincar entre si.</li><li>• A análise das dobragens marcadas no papel do “<i>quantos queres</i>” serviu para a introdução do trabalho sobre frações (por comparação das diferentes figuras que se obtiveram).</li><li>• As dobragens do papel também foram alvo de análise no que respeita aos tipos de ângulos encontrados e às relações entre eles (conteúdo abordado na semana anterior).</li></ul>

<b>Tipo de tarefa</b>	<p>O desafio centrou-se na construção de um jogo (quantos queres?) que, por si só, não representava um grande desafio para os alunos da turma. Era espectável que o trabalho de dobragem não fosse realizado com dificuldade pelos alunos, até porque eles teriam a ajuda dos seus familiares, que facilmente reconheceriam o jogo. Apesar disto, foi-lhes dado um guião de ajuda à dobragem Figura 172 para que a realizassem através de indicações matemáticas e, ao mesmo tempo, consolidassem os conteúdos aí envolvidos.</p> <p>No entanto, o maior desafio prendeu-se com a formulação de questões para a criação do jogo. A formulação de problemas é uma atividade que envolve um maior desafio cognitivo para os alunos (Ponte, 2005).</p> <p>Desta tarefa poderiam surgir questões muitíssimo variadas, não sendo feitas quaisquer limitações aos alunos, e considerando-se por isso esta uma tarefa aberta.</p> <p>Segundo a caracterização de tarefas feita por Ponte (2005) esta encontra-se também nas tarefas tipo exploração, apesar do seu grau de desafio aumentar relativamente às anteriores.</p> <p>Aqui, apesar da acessibilidade da proposta, torna-se mais visível o nível de envolvimento de cada resolvidor com a matemática, pois a formulação de tarefas exige maior proximidade e compreensão dos conteúdos envolvidos.</p>
<b>Modo de apresentação</b>	<p>Antes da apresentação do novo desafio, a PI apresentou aos alunos o resultado do 5º desafio<sup>36</sup> (número de famílias participantes), de forma a reforçar a motivação do grupo para a participação no desafio apresentado seguidamente.</p> <p>Começou por dizer aos alunos que iriam construir um jogo muito antigo, que já é jogado há muitos anos – <i>o quantos queres?</i></p> <p>Mostrando-lhes o blogue<sup>37</sup> apresentou-lhes o texto instrucional pelo qual se deveriam guiar para a construção do jogo. Chamou a sua atenção para os espaços em branco que teriam de completar aquando da construção.</p> <p>Finalmente, lembrando-lhes de que se tratava de um trabalho de família, pediu-lhes que guardassem o novo desafio e só o iniciassem quando estivessem junto da sua família. Aguçou a sua expectativa quanto ao desafio dizendo aos alunos que, na semana seguinte, poderiam brincar com a matemática.</p> <p>Lembrou-lhes que poderiam consultar o blogue, pois este seria atualizado sempre que recebesse um jogo novo.</p>

<sup>36</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/resultados-do-5-desafio-em-familia.html>

<sup>37</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/11/6-desafio-em-familia.html>

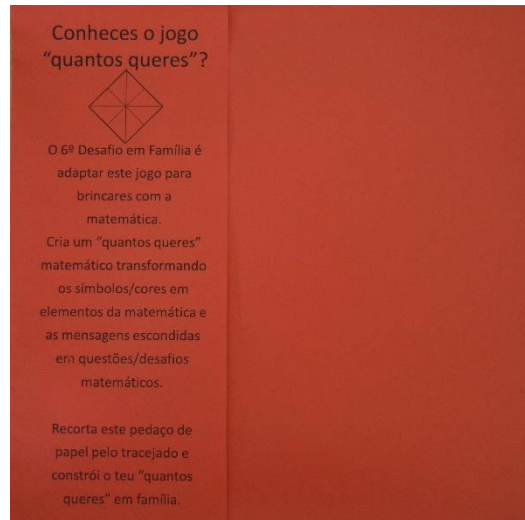


Figura 171. Estímulo de apresentação do desafio nº 6.

### Enunciado da tarefa: Desafio 6

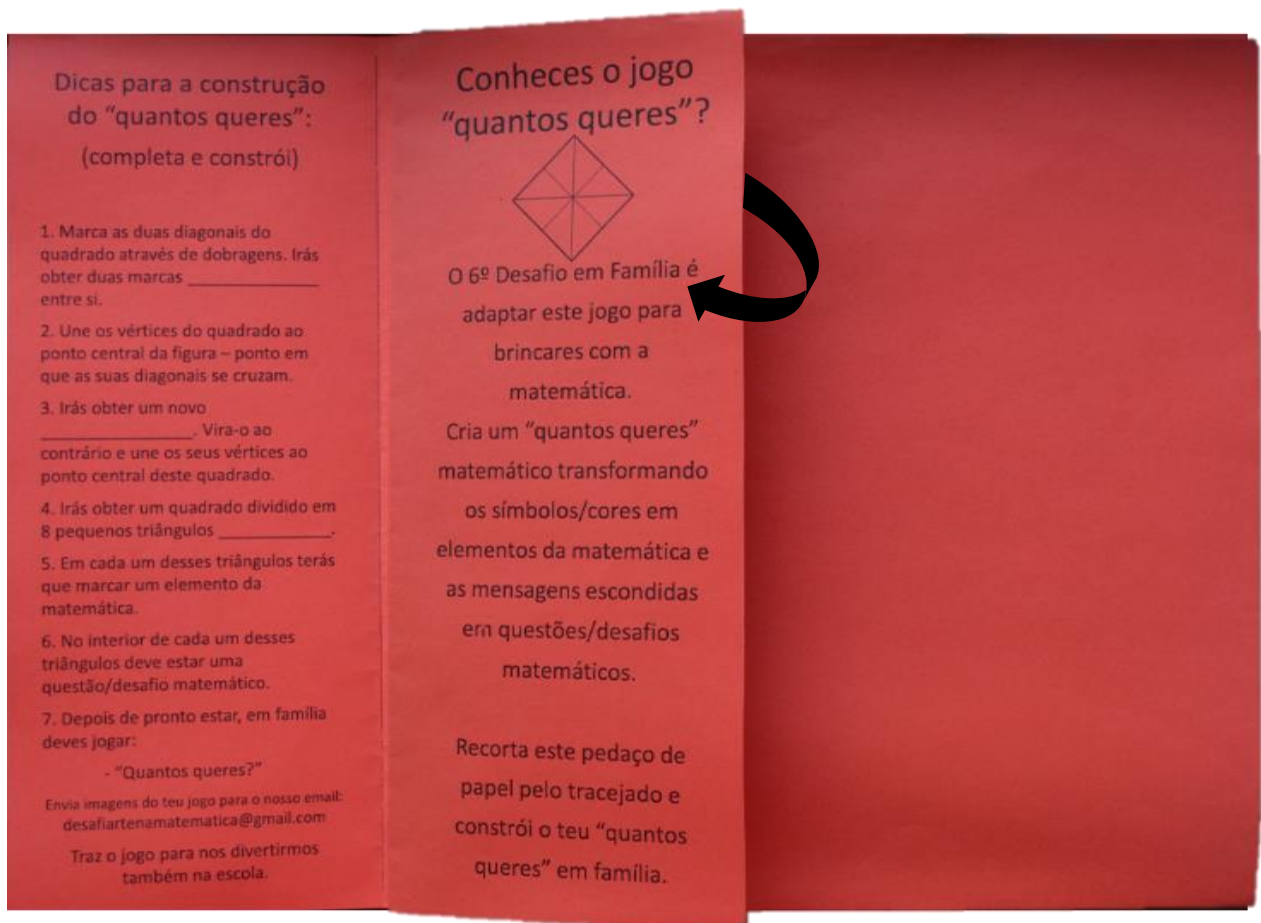


Figura 172. Desafio 6: apresentação do desafio (frente) e dicas matemáticas para a construção do jogo (verso).

## Desafio 7

Tabela 40

Contexto de apresentação do desafio 7.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	5 de dezembro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	23
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Observar as características de um tetraedro;</li><li>• Representar através de uma fração a superfície pintada de um tetraedro;</li><li>• Ilustrar na superfície de um cubo uma determinada parte representada sob a forma de fração;</li><li>• Compreender a representação fracionária no contexto: a partir de diferentes representações de uma mesma parte no todo.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- geometria;</li><li>- números e operações.</li></ul></li><li>• Expressão e Educação Plástica:<ul style="list-style-type: none"><li>- dobragem;</li><li>- recorte;</li><li>- colagem;</li><li>- ilustração.</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A partir dos poliedros aqui utilizados podem trabalhar-se as características de diferentes poliedros e a análise e construção das suas planificações.</li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Continuou-se o trabalho sobre a compreensão da representação fracionária, através de casos concretos conseguidos pelos resolvedores.</li><li>• Utilizaram-se os poliedros do desafio para concretizar operações de adição de números fracionários. (Introdução deste conteúdo).</li></ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Esta tarefa apresentou-se mais estruturada por comparação com as restantes, não sendo tão transparentes as diferentes possibilidades de resposta. (Foi-lhes dada apenas uma planificação do cubo, não sendo aqui os resolvedores explicitamente encorajados a apresentar diferentes respostas, contrariamente ao que aconteceu nos desafios anteriores).</p> <p>No entanto esta é, tal como os restantes desafios, uma tarefa aberta, que possibilita uma multiplicidade de respostas distintas.</p> <p>O grau de desafio apresentado ao grupo cresce consideravelmente nesta tarefa pelo facto de envolver um conteúdo com o qual contactam já desde o 3º ano, mas sobre o qual ainda não demonstram compreensão.</p> <p>Tal como será explicitado de seguida, na apresentação da tarefa propriamente dita, os alunos irão debruçar-se sobre diferentes modelos de tetraedros, o que faz com que a dificuldade da tarefa que lhes é apresentada não seja exatamente igual para todos os resolvedores.</p> <p>Face a estas características, mais uma vez recorrendo à tipologia de tarefas apresentada por Ponte (2005) considera-se que este desafio pode variar entre uma exploração e uma pequena investigação, já que para alguns resolvedores a solução não lhes é imediatamente acessível.</p>

### Modo de apresentação

Tal como antecede todos os outros desafios, a PI apresentou ao grupo o número de famílias participantes no desafio anterior<sup>38</sup>.

A apresentação deste desafio começou pela análise do estímulo apresentado (Figura 175) e pela leitura do enunciado. Isto para permitir à PI perceber se os alunos compreendiam o mesmo, não sendo este um elemento comprometedor da participação dos alunos.

Depois da leitura, a PI respondeu a dúvidas avançadas por alguns alunos e lembrou-lhes que deveriam retomar a análise do desafio em casa, com a família. Por último, mostrou-lhes o blogue<sup>39</sup> com a publicação do mesmo, dizendo-lhes que esperava respostas criativas durante o fim de semana.

### Enunciado da tarefa: Desafio nº7

Este desafio é composto fisicamente por uma folha que contém o enunciado da tarefa (Figura 173) e um poliedro agregado a esta (Figura 174).

**7º Desafio em Família**

\* Descola o poliedro à esquerda e observa-o bem...

\* Quantas faces tem? R: \_\_\_\_\_

\* As suas \_\_\_\_\_ faces são todas iguais e têm forma \_\_\_\_\_.

\* Estas faces, juntas, completam a superfície deste poliedro.

\* Indica, através de uma fração, a parte da superfície total do poliedro pintada a preto. R: \_\_\_\_\_

Explica como pensaste: \_\_\_\_\_

\* Agora, na superfície total do cubo pinta a parte representada pela fração que encontraste.

\* Recorta a planificação do cubo e constrói-o.

\* Fotografá o teu trabalho e envia-o para o nosso e-mail: [desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com)

\* Na próxima terça-feira deves trazer para a escola este papel preenchido e os teus dois poliedros.

Figura 173. Enunciado do 7º desafio (à esquerda). Exemplo de tetraedro que acompanha o desafio (à direita).

<sup>38</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/12/resultados-do-6-desafio.html>

<sup>39</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/12/7-desafio-em-familia.html>

Este enunciado mais estruturado foi apresentado com o objetivo de guiar a observação dos resolvedores, a sua análise sobre o tetraedro, e, ao mesmo tempo, facilitar a interpretação da tarefa propriamente dita. A sua construção passou por uma fase de validação junto de professores das áreas do Português e Matemática, alunos da formação de professores e, por fim, uma turma de 18 alunos, pares dos alunos participantes neste estudo.

Este desafio foi construído de modo a que as crianças trabalhassem sobre diferentes tetraedros, para se desenvolver uma discussão mais rica sobre frações, em sala de aula. No entanto, foi garantido que pelo menos dois alunos trabalhassem sobre um mesmo modelo, para se poderem comparar diferentes perspetivas e resoluções de uma mesma proposta.

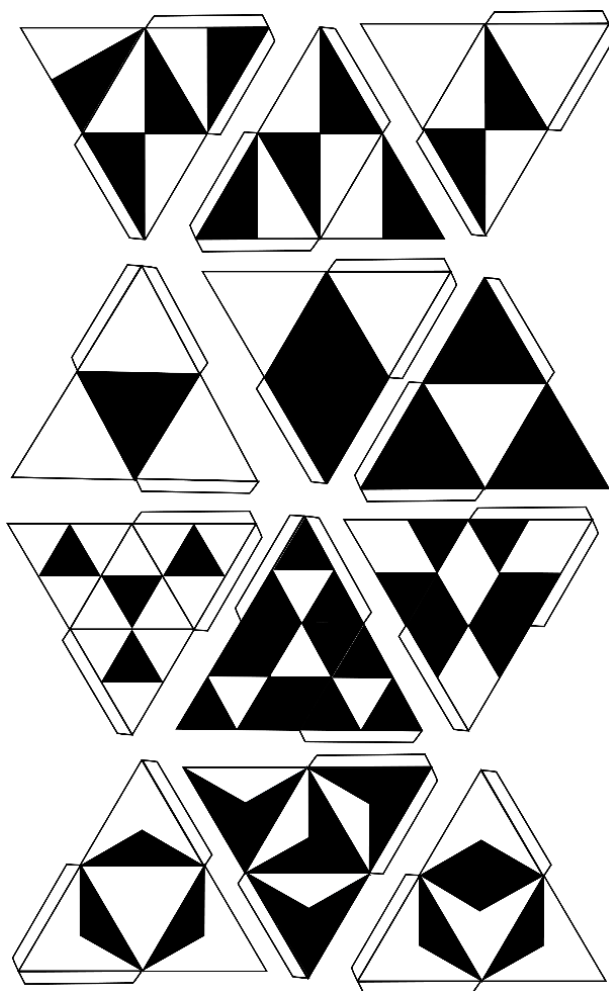


Figura 174. Planificações dos diferentes tetraedros apresentados.

No total foram apresentadas nove peças diferentes (relativamente à parte pintada em cada superfície). Na Figura 174 são apresentadas as planificações dos tetraedros, organizados tendo em

conta o tipo de partição das faces do poliedro, para se tornar mais fácil a projeção dos diferentes sólidos.

Para a partilha dos resultados em sala de aula, a PI organizou as apresentações tendo em conta a parte pintada em cada poliedro, proporcionando uma exploração de complexidade crescente. Observaram-se primeiramente todas as situações de  $\frac{1}{2}$ , depois as situações em que  $\frac{1}{4}$  da superfície estava pintada, seguidas dos casos de  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{3}{12}$ .

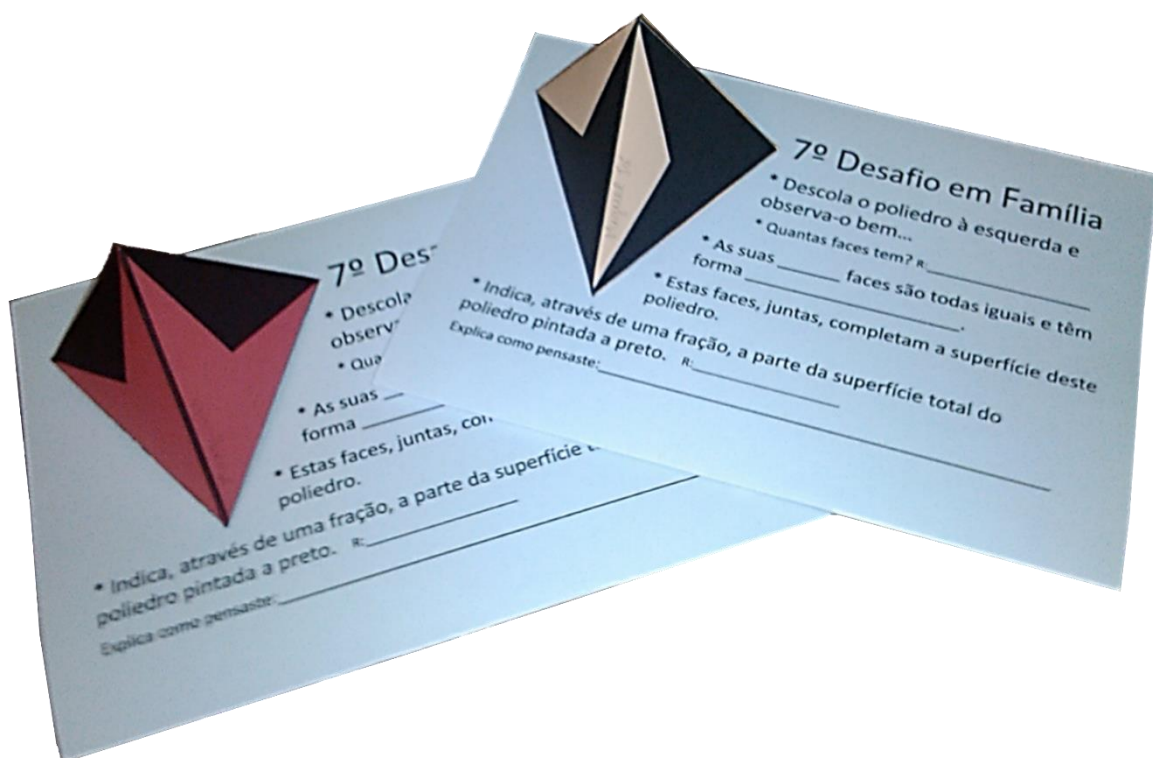


Figura 175. Apresentação do Desafio 7.



## Desafio 8

Tabela 41

Contexto de apresentação do desafio 8.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	12 de dezembro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	25
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Criar um enfeite com características matemáticas para a árvore de natal;</li><li>• Ilustrar livremente a matemática através de técnicas variadas;</li><li>• Descrever cada enfeite criado através de um olhar matemático;</li><li>• Reutilizar materiais na construção de um enfeite de natal;</li><li>• Trabalhar articuladamente pelo menos duas áreas do currículo: matemática e expressão plástica.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- (diferentes possibilidades, dependendo dos conteúdos tocados pelos alunos nas respostas apresentadas).</li></ul></li><li>• Expressão e Educação Plástica:<ul style="list-style-type: none"><li>- (diferentes possibilidades, dependendo das técnicas utilizadas pelos alunos na(s) sua(s) criação(ões).</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• As articulações possíveis com outras áreas e conteúdos, em tudo dependem das respostas/criações apresentadas pelos resolvedores. No entanto, esta é uma tarefa tão aberta e que, por si só se interliga com tantas áreas, que poderia permitir o trabalho de variadíssimos temas nas distintas áreas. (Exemplo: natal, tradições, músicas, elementos matemáticos representados, reutilização de recursos, entre outros).</li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Não foram definidos à priori quaisquer ligações diretas do conteúdo destas respostas ao trabalho de sala de aula, pois a entrega das resoluções estava programada para os últimos dias de aulas (antes da interrupção de férias de natal). Para além disso, esta é uma tarefa muito aberta, sendo difícil prever e organizar as atividades de aula de forma articulada com as respostas. A partir das criações apresentadas pelos resolvedores e dos conteúdos que a elas estavam relacionados, quer da matemática, quer de outras áreas, foram feitas algumas apreciações em sala de aula.</li></ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Esta é uma tarefa muito aberta, que possibilita um número ilimitado de soluções. Acessível a todos os alunos, podendo eles representar a matemática que entenderem, usando materiais e técnicas à sua escolha, sem qualquer tipo de limitação.</p> <p>Considera-se que o grau de desafio exigido diminuiu relativamente a tarefas anteriores, no entanto, com esta tarefa pretendeu-se dar maior liberdade de expressão dos gostos de cada aluno e família. Desta forma consegue perceber-se também, pela complexidade dos conteúdos que tocam, ou a</p>

---

profundidade da sua expressão, qual o envolvimento dos diferentes resolvedores.

Pelas características da tarefa, esta também se enquadra na linha das anteriores, podendo designar-se de exploração.

Este tipo de tarefa mais livre justificou-se também pelo facto de a anterior ter sido mais distanciada daquilo a que os alunos estavam habituados nesta dinâmica. Quer a tarefa, como também a sua exploração em sala de aula, foram mais direcionadas para conteúdos matemáticos de alguma exigência cognitiva - frações. Para além disso, com a aproximação do período de férias, os alunos também se mostravam menos predispostos a um trabalho muito focado em conteúdos formais específicos. Sentiu-se por isso a necessidade de dar mais autonomia aos resolvedores para criarem a sua matemática.

---

#### **Modo de apresentação**

A PI preparou a sala de aula para receber os alunos: colocou num canto uma árvore de natal e pendurou nos seus ramos os desafios da semana (Figura 176).

Leu-lhes o conteúdo da tarefa e distribuiu uma bola de natal a cada aluno, pois cada bola transportava o desafio da semana para ser resolvido com a família (Figura 177).

Lembrou-lhes que no desafio passado tinham participado 13 famílias, desafiando-os a conseguir um número maior de participantes e o maior número de enfeites de natal possível para embelezar a árvore da sala.

No final, disse-lhes que este desafio deveria ser fotografado, ou que poderiam até filmar o seu processo de construção. Para além disso, a grande novidade do desafio é que poderiam convidar os pais, ou outros familiares, para irem à escola, na semana seguinte, colocar os enfeites construídos na árvore de natal. Poderiam ainda fotografar este momento para ficar registado no blogue<sup>40</sup>.

---



*Figura 176. Apresentação do desafio nº 8.*

---

<sup>40</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/12/8-desafio-em-familia.html>

### Enunciado da tarefa: Desafio nº8

Porque o Natal está a chegar, neste desafio terão que criar enfeites matemáticos para a nossa árvore decorar.

Reutilizem materiais e usem os ingredientes essenciais para este familiarístico de Natal: magia de Natal; imaginação; diversão em família; matemática.

Fotografem ou filmem todo o processo de construção e descrevam os vossos enfeites com um olhar matemático. Enviem estes registos para o nosso e-mail: [desafiartenamatematicamail.com](mailto:desafiartenamatematicamail.com).

Mas o desafio não fica por aqui!

Na próxima semana visitem a nossa escola acompanhados de um familiar e, juntos, coloquem os vossos trabalhos na árvore de Natal da sala. Fotografem esse momento!



Figura 177. Desafio 8.

## Desafio 9

Tabela 42

Contexto de apresentação do desafio 9.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	16 de dezembro de 2014
<b>Número de desafios entregues</b>	24 (1 aluna faltou às aulas)
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar a matemática encontrada durante as férias de Natal.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- (diferentes possibilidades, dependendo dos conteúdos tocados pelos alunos nas respostas apresentadas).</li></ul></li><li>• Qualquer área poderia aqui estar ligada, dependendo dos registos e das escolhas de representação matemática feitas pelos resolvedores.</li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• As articulações possíveis com outras áreas e conteúdos, em tudo dependem das soluções apresentadas pelos resolvedores. No entanto, esta é uma tarefa tão aberta e que, por si só se interliga com tantas áreas, que poderia permitir o trabalho de variadíssimos temas nas distintas áreas. (Exemplo: natal, tradições, músicas, elementos matemáticos representados, gastronomia, entre outros).</li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tal como no desafio anterior, não foram definidos à previamente quaisquer ligações diretas do conteúdo destas respostas ao trabalho de sala de aula, pois esta é uma tarefa muito aberta, sendo difícil prever e organizar as atividades de aula de forma articulada com o conteúdo das respostas. A partir das criações apresentadas pelos resolvedores e dos conteúdos que a elas estavam relacionados, quer da matemática, quer de outras áreas, foram feitas algumas apreciações em sala de aula.</li></ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Esta é uma tarefa muito aberta, que possibilita um número ilimitado de soluções. Acessível a todos os alunos, podendo eles representar a matemática que entenderem, usando materiais e técnicas à sua escolha, sem qualquer tipo de limitação. Considera-se que o grau de desafio é baixo, mas optou-se aqui por uma tarefa com estas características por se considerar que num período de férias, e depois da sobrecarga exigida por um contínuo de fichas de avaliação, o grupo responderia melhor a uma atividade mais livre. Para além disso, através do questionário feito a par do desafio anterior, os alunos demonstraram resolver com maior satisfação os desafios mais abertos e que lhes possibilitavam a ligação com outras áreas, tendo nesta tarefa, a liberdade e autonomia para o fazer.</p> <p>Este tipo de tarefa considera-se também uma exploração matemática, dando aos resolvedores o papel de exploradores da matemática existente no seu Natal.</p> <p>A forma livre que lhe é característica não põe em causa a avaliação pretendida com o estudo, possibilitando pelo contrário, uma maior predisposição para a expressão da criatividade dos resolvedores.</p>

---

**Modo de apresentação**

Aproveitando o cenário de Natal composto pela árvore e pelos enfeites criados, a PI colocou como presente na árvore os desafios de Natal.

Começou por apresentar ao grupo o número de famílias participantes no desafio anterior (12) através do blogue<sup>41</sup>. Depois disto, contou aos alunos que tinha encontrado a matemática numa outra história *O rapaz que tinha zero a matemática*. Leu-lhes alguns excertos do livro e assim introduziu a tarefa de Natal:

*- Tal como o Vasco, vocês devem estar muito atentos à Matemática que está à vossa volta, principalmente durante a festa de Natal! Mas, para tal, achei que deveriam ter um caderno de investigadores matemáticos (Figura 178), tal como aquele que trago sempre comigo. Ele deve andar sempre convosco, para tomarem todas as notas que entenderem. Podem escrever nele, desenhar, colar... É vosso! Podem enchê-lo de matemática! Peçam ajuda aos vossos familiares. Na época de Natal costumam reunir-se mais ainda do que no resto do ano. Aproveitem esses colaboradores!*

*À medida que vão preenchendo o caderno podem ir fotografando e enviando alguns registos para que eu os possa ir publicando no blogue.*

---



Figura 178. Estímulo ao desenvolvimento do 9º desafio.

---

<sup>41</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2014/12/resultados-8-desafio.html>

## Enunciado da tarefa: Desafio 9

O 9º desafio foi inspirado na história do Vasco, o rapaz que tinha zero a matemática:



Figura 179. Excerto do livro "O rapaz que tinha zero a matemática" de Luísa Ducla Soares.

Durante as férias de Natal, brincando, o Vasco e o avô divertiram-se imenso a encontrar a matemática em todo o lado. Em casa, no café, nos bolos, na mercearia, nos seus passeios, no jardim, nos jogos em família, durante a ceia de Natal...

O avô ensinou ao Vasco que é tão giro fazer ginástica com a cabeça como com as pernas. E então, o Vasco pôs-se a rabiscar:

Ai, não há coisa mais prática  
Que usar a Matemática!  
Mesmo uma pessoa asmática,  
muito velha, com ciática  
faz ginástica acrobática  
com essa jovem simpática  
que se chama matemática.

Tal como o Vasco e o seu avô encontrem a matemática no vosso Natal em família. Nos cadernos de Natal podem desenhar, colar, ou rabiscar toda a matemática que encontrarem. Sejam investigadores atentos!



Enviem fotografias para o nosso e-mail ([desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com)) para que possa ir decorando o nosso blogue com a vossa matemática.

Feliz Natal!

## Desafio 10

Tabela 43

Contexto de apresentação do desafio 10.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	9 de janeiro de 2015
<b>Número de desafios entregues</b>	24
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Representar bandeiras de diferentes países;</li><li>• Identificar o país que cada bandeira escolhida representa;</li><li>• Localizar os países escolhidos no planisfério;</li><li>• Pesquisar algumas curiosidades sobre os países selecionados;</li><li>• Descrever cada bandeira representada com um olhar matemático.</li></ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matemática:<ul style="list-style-type: none"><li>- números e operações (principalmente a representação fracionária);</li><li>- geometria.</li></ul></li><li>• Estudo do meio físico e social:<ul style="list-style-type: none"><li>- Bloco 2 (À descoberta dos outros e das instituições) – símbolos nacionais e seu simbolismo.</li><li>- Bloco 4 (À descoberta das inter-relações entre espaços) – Portugal na Europa e no Mundo: Localizar diferentes países no planisfério.</li></ul></li><li>• Expressão e Educação Plástica:<ul style="list-style-type: none"><li>- (os alunos podem optar livremente pelas diferentes técnicas de ilustração para representar as suas bandeiras).</li></ul></li></ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A recolha feita pelos alunos e famílias poderia ser alargada numa perspetiva de se explorar também a história das suas famílias, percebendo-se se existem ou existiram ligações das famílias com os diferentes países ao longo de gerações, ou mesmo, com diferentes cidades do nosso país.</li><li>• Também poderia ser explorada mais a fundo a temática das emigrações, já que existiam na turma casos concretos desta situação e este é novamente um tema muito atual.</li></ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A partir de diferentes bandeiras (exemplo: França, Holanda, Áustria) foram exploradas representações de números racionais não negativos (conteúdo já abordado no 1º período). Posteriormente, foram usadas estas mesmas representações concretas para trabalhar a adição, multiplicação e divisão de números representados sob a forma de frações.</li><li>• As bandeiras escolhidas pelos alunos foram usadas em sala de aula, para localizar no planisfério os diferentes países que representavam. Para além disso, aproveitando as curiosidades recolhidas pelos alunos foram explorados alguns aspetos destes países (moeda, língua, costumes, gastronomia, entre outros aspetos).</li><li>• Foram reconhecidos os países lusófonos (conteúdo que vinha a ser trabalhado desde a semana anterior).</li><li>• Identificou-se Moçambique no planisfério, o país de Mia Couto, no qual ele se inspirava. Lembrando os textos trabalhados na semana anterior, foram exploradas algumas questões agora com base na localização deste</li></ul>



---

	país. (exemplo: <i>Onde poderia morar Maria Poeirinha?</i> (menina que nunca tinha visto o mar)).
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Este desafio é considerado uma exploração, quer pelo seu grau de abertura, quer por se considerar bastante acessível aos resolvedores. O grau de desafio prende-se principalmente com os conteúdos relativos ao Estudo do Meio. Possivelmente, os resolvedores terão que pesquisar para responder à tarefa: ilustrar bandeiras de pelo menos quatro países diferentes.</p> <p>Quanto à tarefa seguinte – encontrar a matemática escondida nessas bandeiras – esta pode ser realizada sem dificuldade pelos resolvedores. No entanto, dependendo do seu envolvimento com a tarefa, eles poderão representar os distintos conteúdos observados com maior ou menor complexidade, revelando maior ou menor profundidade de conhecimentos. Tal como nos desafios anteriores, optou-se principalmente por permitir uma forte articulação com outras áreas, não colocando à partida um grande nível de exigência, mas colocando os resolvedores como responsáveis pelo percurso desenvolvido e apresentado nas suas respostas.</p>
<b>Modo de apresentação</b>	<p>Devido ao baixo número de participantes no desafio de Natal, a PI apresentou este desafio envolto de mistério, dizendo aos alunos que este desafio era completamente diferente dos anteriores. Isto desenvolveu um clima de grande excitação antes e durante a apresentação do mesmo, como é visível na descrição feita no blogue<sup>42</sup>.</p> <p>Depois de lhes apresentar a bandeira de Portugal (Figura 180), frente à qual quiseram de imediato cantar o Hino de Portugal, leu-lhes a proposta que está apresentada na Figura 181.</p>

---



Figura 180. Estímulo utilizado para a apresentação do desafio 10.

<sup>42</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2015/01/10-desafio-em-familia.html>

## Enunciado da tarefa: Desafio 10

Em família terão que procurar diferentes bandeiras e sobre elas investigar:

- Que países representam?
- Onde se localizam esses países?
- Que curiosidades podem registrar?

Para além disso, nessas bandeiras terão que descobrir toda a matemática que nelas existir.

Ilustrem as bandeiras em cada retângulo deste friso e façam os vossos apontamentos no seu verso.

Preparados?

Fotografem o vosso trabalho e enviem-no para o nosso e-mail: [desafiartenamatematica@gmail.com](mailto:desafiartenamatematica@gmail.com).

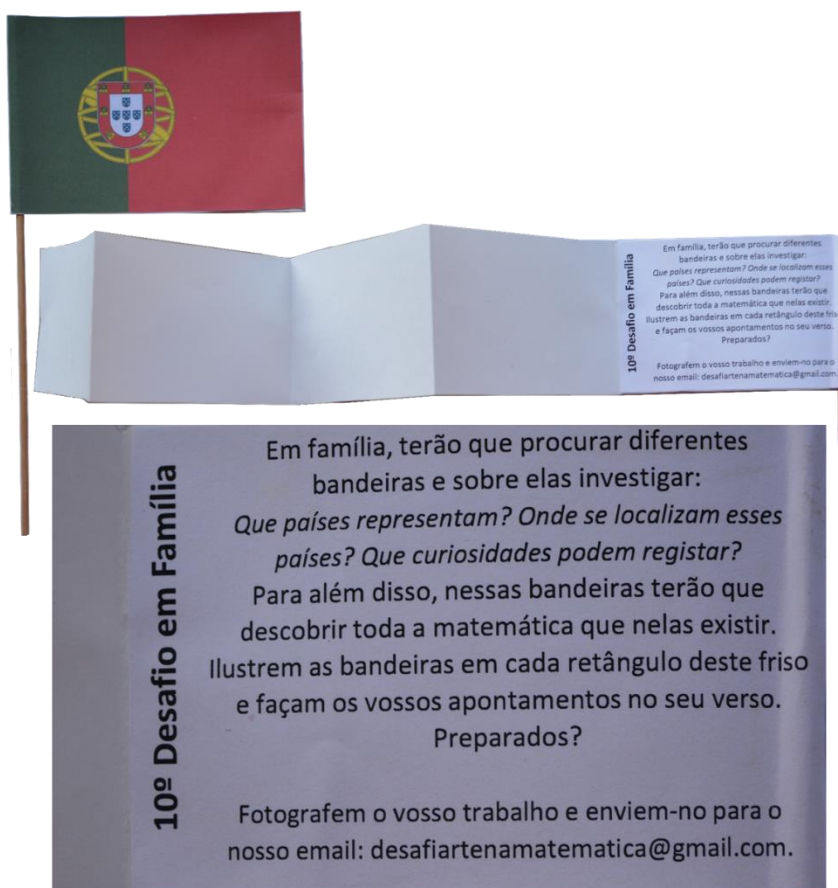


Figura 181. Desafio 10.

## Desafio 11

Tabela 44

Contexto de apresentação do desafio 11.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	16 de janeiro de 2015
<b>Número de desafios entregues</b>	24 (Este desafio foi entregue a todos os alunos, apesar de não ser entregue a todos na mesma data, pois alguns faltaram às aulas. Ao contrário dos outros desafios, foi cedido mais tempo para a apresentação de respostas, pois, para além de muitos alunos não terem recebido inicialmente a proposta, esta data coincidiu com época de avaliações. Este alargamento do prazo de entrega foi possível pois já não havia a pressão de tempo causada pela dinâmica contínua de desafios, todos os fins-de-semana. Aqueles que não estiveram presentes na apresentação levaram apenas o estímulo para a realização do desafio, com alguma explicação complementar da PI, ou dos colegas.)
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer diferentes representações de um mesmo número – 10;</li> <li>• Representar os resultados de diferentes expressões como distintas partes de uma grelha quadriculada.</li> <li>• Ilustrar livremente os diferentes desafios na parte da manta indicada por cada expressão numérica.</li> </ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemática:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- números racionais não negativos.</li> </ul> </li> <li>• Expressão e Educação Plástica. (Os alunos podem optar livremente pelas diferentes técnicas de ilustração para representar os distintos desafios na manta – grelha quadriculada).</li> </ul>
<b>Possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O livro “A Manta” usado como meio de contextualização da tarefa poderia ser explorado de diversas formas em sala de aula, porque é um livro que toca em questões pertinentes: família e valores, perda, morte.</li> <li>• A manta de retalhos propriamente dita poderia ser um contexto de trabalho da matemática em diferentes conteúdos, como por exemplo: padrões e transformações geométricas.</li> </ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As diferentes representações que deveriam ser interpretadas no enunciado do desafio estavam de alguma forma relacionadas com os números fracionários – conteúdo muito trabalhado nas últimas semanas.</li> </ul>
<b>Tipo de tarefa</b>	<p>Um dos grandes objetivos deste desafio era também: perceber as recordações/representações que cada aluno e familiares faziam do seu percurso enquanto <i>família desafiástica</i> que já havia passado por 10 desafios. A forma como representavam os desafios poderia expressar a sua avaliação dos mesmos e o seu envolvimento com a dinâmica.</p> <p>Ao mesmo tempo, esta tarefa de avaliação por parte dos resolvedores, não deixou de ser também uma tarefa importante enquanto resposta às questões de investigação, porque se trata de uma tarefa pensada na linha das anteriores, algo estruturada, mas que permitia diversidade nas</p>

resoluções apresentadas, quer na representação de cada desafio, quer na organização de cada décima parte da manta.

O conteúdo matemático envolvido – representações fracionárias do número 10 – ainda representava alguma dificuldade para determinados alunos da turma.

Considera-se também esta tarefa uma exploração, apesar de representar diferentes níveis de desafio para os distintos alunos do grupo.

Por todas as razões aqui descritas considera-se uma importante tarefa de avaliação para este estudo, não descurando o enquadramento das temáticas desenvolvidas em sala de aula.

Pela sua pertinência para o estudo, tal como já foi referido acima, foi alargado o prazo de entrega dos resultados.

### Modo de apresentação

Este desafio foi apresentado através da leitura de um livro “A Manta, uma história aos quadradinhos” de Isabel Minhós Martins. A PI fez uma leitura encenada do livro para motivar os alunos para o desafio. A partir desta contextualização convidou-os a construir, de acordo com as indicações dadas, uma manta que contasse a história dos desafios em família, tal como a manta da história ouvida conta as vivências de uma família e guarda as lembranças de uma avó muito querida para todos.

Para se certificar de que todos os alunos compreendiam o enunciado, a PI leu-o em grande grupo e esclareceu as dúvidas dos alunos.

Por último lembrou-lhes que cada manta (Figura 182) deveria ser fotografada para poder ficar também gravada no blogue<sup>43</sup>.

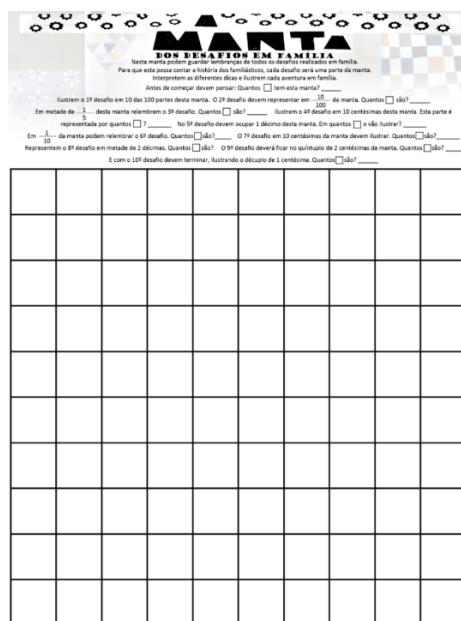


Figura 182. Estímulo/base para a realização do 11º desafio.

<sup>43</sup> <http://desafiartenamatematica.blogspot.pt/2015/01/a-manta-dos-desafios-em-familia.html>

### Enunciado da tarefa: Desafio nº11

A aventura dos desafios matemáticos está a chegar ao fim. Como podemos recordar estes momentos passados em família a descobrir matemática?

Inspirado na história “A Manta: uma história aos quadrinhos” este desafio será criar uma manta em que 10 retalhos ilustrados contarão a experiência de cada desafio.

Claro que a Matemática não podia ficar esquecida, por isso leiam com atenção as dicas da vossa manta:



Nesta manta podem guardar lembranças de todos os desafios realizados em família. Para que esta possa contar a história dos familiares, cada desafio será uma parte da manta. Interpretem as diferentes dicas e ilustrem cada aventura em família.

Antes de começar devem pensar: Quantos  tem esta manta? \_\_\_\_\_

Ilustrem o 1º desafio em 10 das 100 partes desta manta.

O 2º desafio devem representar em  $\frac{10}{100}$  da manta. Quantos  são? \_\_\_\_\_

Em metade de  $\frac{1}{5}$  desta manta relembrem o 3º desafio. Quantos  são? \_\_\_\_\_ Ilustrem o 4º desafio em 10 centésimas desta manta. Esta parte é representada por quantos  ? \_\_\_\_\_

No 5º desafio devem ocupar 1 décimo desta manta. Em quantos  o vão ilustrar? \_\_\_\_\_

Em  $\frac{1}{10}$  da manta podem relembrem o 6º desafio. Quantos  são? \_\_\_\_\_

O 7º desafio em 10 centésimas da manta devem ilustrar. Quantos  são? \_\_\_\_\_

Representem o 8º desafio em metade de 2 décimas. Quantos  são? \_\_\_\_\_

O 9º desafio deverá ficar no quádruplo de 2 centésimas da manta. Quantos  são? \_\_\_\_\_

E com o 10º desafio devem terminar, ilustrando o décuplo de 1 centésima. Quantos  são? \_\_\_\_\_

Figura 183. Enunciado do desafio nº 11.

## **Certificado de Família desafiástica**

Tabela 45

Contexto de apresentação dos certificados.

<b>Data de apresentação e entrega</b>	23 de janeiro de 2015
<b>Número de desafios entregues</b>	25 (Este certificado foi entregue a todos os alunos, apesar de não ser entregue a todos na mesma data, pois alguns faltaram às aulas.)
<b>Objetivos específicos a desenvolver com esta tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar um desafio matemático.</li> <li>• Envolver a matemática com outras áreas.</li> </ul>
<b>Áreas e conteúdos envolvidos diretamente na tarefa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemática e todas as outras áreas tocadas pelos alunos na construção dos seus desafios.</li> </ul>
<b>Projeções/possibilidades de ligação com outros conteúdos ou outras áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Dependente dos resultados obtidos).</li> </ul>
<b>Ligação do desafio aos conteúdos trabalhados em aula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta proposta surgiu já depois do período de contacto com a turma, por isso não tem ligações diretas com o trabalho desenvolvido em aula.</li> </ul>
<b>Estímulo</b>	<p>Este certificado foi entregue aos alunos em jeito de convite à produção de desafios matemáticos (ver exemplo na Figura 184).</p> <p>Esta entrega aconteceu já depois de algum tempo sem qualquer contacto entre a PI e o grupo.</p> <p>Esta é a proposta mais aberta apresentada ao grupo, por lhes permitir criar o seu desafio matemático. O grau de desafio é considerado elevado pelo facto dos alunos do grupo não estarem habituados a formular problemas ou outro tipo de propostas.</p> <p>A única atividade que realizaram com esta dinâmica (criação de questões matemáticas) foi o desafio nº6 – a criação do <i>quantos queres?</i>. Aqui as questões por eles apresentadas foram maioritariamente do tipo fechadas e por isso não representaram o mesmo nível de dificuldade que se lhes apresenta agora, em que lhes é pedido para criarem um desafio matemático.</p>
<b>Modo de apresentação</b>	<p>A PI visitou o grupo, após recolher todos os resultados do desafio anterior e, em jeito de avaliação do seu envolvimento nos desafios, certificou as famílias de todos os participantes como – famílias desafiásticas – através de um certificado (Figura 185). Nele estava inscrito se os alunos realizaram todos, quase todos ou alguns desafios, diferenciando qualitativamente os diferentes resolvedores e suas famílias.</p> <p>Neste certificado as famílias ficaram habilitadas a resolver e criar desafios matemáticos. Sendo assim, a PI motivou-os a continuar a desenvolver desafios (agora como criadores) para poderem propô-los uns aos outros.</p> <p>Porque esta entrega coincidiu com um momento de avaliações finais, e o contacto com a metodologia também já não regular, era espectável que não houvesse grande adesão dos alunos, o que veio a acontecer.</p>

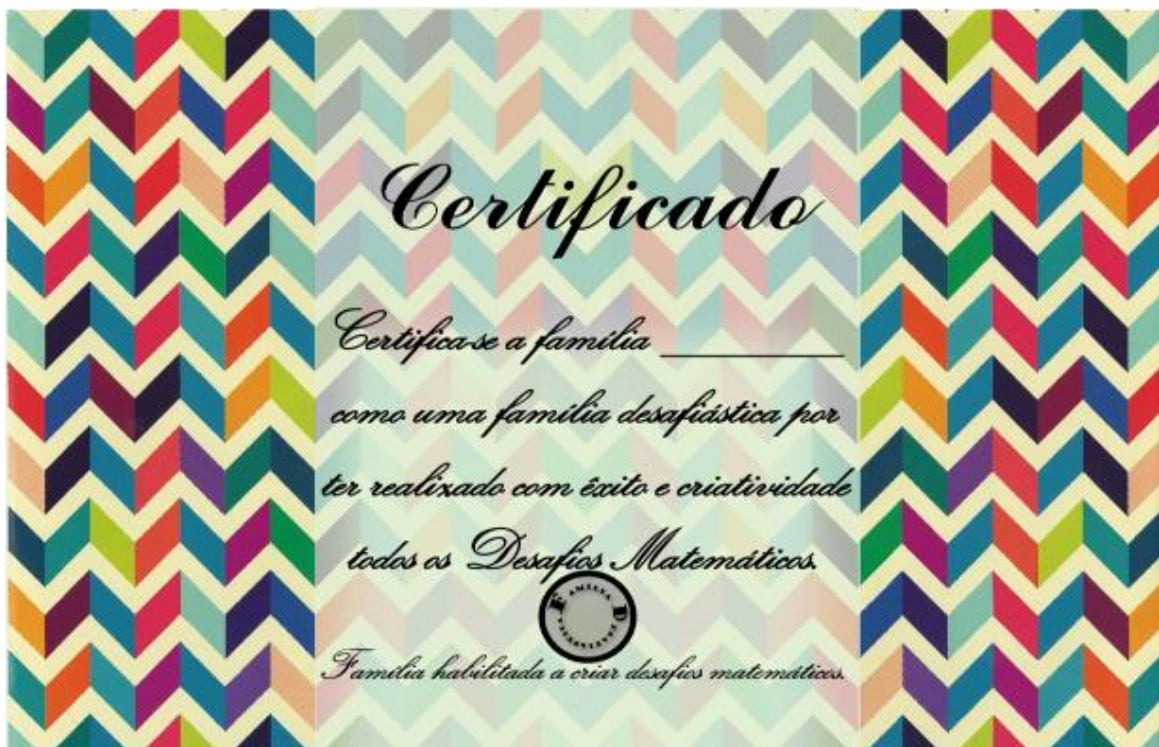


Figura 184. Exemplo de certificado entregue às famílias participantes.

### *Enunciado de apresentação dos certificados*

Parabéns a todas as famílias e alunos que agarraram os desafiásticos, semana a semana, conseguindo respostas tão diferentes, que nos mostraram como podemos encontrar a matemática em todo o lado...

Com ela jogámos e aprendemos a observar melhor tudo o que nos rodeia...

Através dela trabalhamos tantas outras áreas e conhecemos outros lugares... Países tão longínquos... Sobre ela escrevemos histórias... Investigámos, criámos, pintámos a manta... Mas o mais importante é que a matemática nos desafiou em família!

E assim passámos 11 fins-de-semana recheados de tempo em família...

A partir de agora fico à espera dos vossos desafios!



Figura 185. Certificado entregue às diferentes famílias participantes.



### Anexo 13 – Respostas aos desafios – tabelas-resumo.

Tabela 46

*Síntese de respostas ao Desafio 1.*

Famílias participantes	Equipas respondentes	nº de respostas	nº de respostas corretas	Diversidade de contextos apresentados	Originalidade de respostas
família CP	pai-mãe- <b>filha</b>	6	4	preços, matrícula de automóvel, cartazes, objetos de decoração (4)	cartazes (1)
família C	mãe-irmã- <b>filha</b>	8	6	jogos, relógio (2)	
família P	mãe- <b>filha</b>	1	1	balança (1)	
família AA	mãe-pai-avós-irmão- <b>filha</b>	16	16	matrículas, jogo de dardos, número da porta, calendário, objetos de decoração, sinais de trânsito (6)	calendário, número da porta (2)
família M	mãe- <b>filho</b>	1	0	0	
família Q	pai- <b>filha</b>	11	9	embalagens de alimentos, caixas de jogos, sinais de trânsito, números de jogo (4)	
família BC	*	1	0	0	
família S	irmã-irmão	6	6	embalagens de alimentos, relógio digital, volume de livros (3)	volume de livro (1)
família MM	mãe-pai- <b>filho</b>	12	12	matrícula de carro, rótulos, preços, número de registo, relógio, medidas de uma moldura, velocímetro, jogo de dardos, garrafas, balança (10)	número de registo, medidas de uma moldura, velocímetro, garrafas (4)
família V	mãe- <b>filha</b>	9	8	embalagens alimentares, produtos de higiene, eletrodomésticos, dados estatísticos, percentagens, jogos (6)	dados estatísticos (1)
família QC	mãe- <b>filha</b>	7	6	embalagens alimentares (1)	

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

Tabela 47

Síntese de respostas ao Desafio 2.

Famílias participantes	Equipas respondentes	nº de respostas	nº de respostas corretas	Diversidade de contextos apresentados	Originalidade dos contextos apresentados
família C	mãe- <b>filha</b>	6	6	relógio, manual escolar, capítulos de livros e desenho (4)	
família P	mãe- <b>filha</b>	10	10	Criação de um <i>lettering</i> composto apenas por segmentos de reta para desenhar diferentes números do sistema de numeração decimal (1)	Criação de um <i>lettering</i> composto apenas por segmentos de reta para desenhar diferentes números (1)
família AA	mãe-pai-avós-irmão- <b>filha</b>	4	4	volume de livros e relógio (2)	
família Q	pai- <b>filha</b>	6	6	capítulos de livros, tabela de numeração romana, relógio, calçada, representação da numeração romana com o corpo humano (5)	calçada, representação da numeração romana com o corpo humano (2)
família S	irmã- <b>irmão</b>	2	2	volume de livros (1)	
família MM	*	1			
família V	mãe- <b>filha</b>	6	6	bola de bilhar, relógio, peças de jogo, embalagens medicamentos, data de autógrafo, folheto de informação (religiosa), velas (6)	bola de bilhar, peças de jogo, embalagens, data de autógrafo, velas (4)
família R	mãe-irmã- <b>filho</b>	1	1	troféu (1)	troféu (1)
família TCL	pai-mãe- <b>filho</b>	6	6	documentos de informação (turística, religiosa), fachada de um café (2)	documentos de informação (turística), fachada de um café (2)
família B	mãe- <b>filha</b>	2	2	rótulos de produtos alimentares e tecnológicos (1)	

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

Tabela 48

*Síntese de respostas ao Desafio 3.*

Famílias participantes	Equipas respondentes	nº de respostas		nº de respostas corretas	Diversidade de contextos apresentados nas respostas	Originalidade dos contextos apresentados	Diversidade de tipo de polígonos encontrados		Originalidade dos polígonos encontrados	
		Q1	Q2				na folha	noutros contextos	na folha	noutros contextos
família CP	pai-mãe- <b>filha</b>	■	16	15	garrafa, caixas de decoração, tábua de queijos, moldura, almofada, triângulo de sinalização rodoviária e caixa, livro e eletrodomésticos (8)	garrafa, tábua de queijos, triângulo de sinalização rodoviária e caixa e eletrodomésticos (4)	■	retângulo, quadrado e triângulo (3)		
família G	pai- <b>filha</b>	1*		0						
família L	mãe- <b>filha</b>	4	*	0			retângulo, trapézio e pentágono (3)	*		
família C	mãe- <b>filha</b>	2	4	4	caixa de CD e livros (2)	caixa de CD (1)	retângulo e quadrado (2)	retângulo e quadrado (2)		
família MP	mãe- <b>filho</b>	■	4	2	bolo e igreja (2)	bolo e igreja (2)	■	retângulo (1)		
família P	mãe- <b>filha</b>	■	5	5	espelho, quadro, embalagem leite, caixa e revista (5)	espelho, embalagem alimentar (3)	■	retângulo e quadrado (2)		
família AA	mãe-irmão- <b>filha</b>	3	4	4	peças de jogo, quadro, póster e guardanapo (4)	póster (1)	retângulo, quadrado e triângulo (3)	retângulo, quadrado e triângulo (3)		
família Q	pai- <b>filha</b>	5	14	14	7 construções com peças de jogo, porta do armário, pega de cozinha, base de panelas, caixa de jogo, lancheira, quadro, estante de música (8)	construções, porta, base de panelas, lancheira, estante de música (5)	Retângulo e trapézio (2)	triângulo, retângulo, trapézio, quadrado, pentágono, hexágono e octógono (7)	pentágono, hexágono e octógono (3)	

família BC	*	3	*	0			retângulo e trapézio (2)	*
família S	irmã-irmão	■	5	5	Livros, objeto de decoração e caixas (1)		■	retângulo e quadrado (2)
família MM	pai-filho	4	9	9	pavimento, carpete, revista, folha de desenhos, decoração, arquitetura exterior da casa e guardanapo (7)	pavimento, carpete, folha de desenhos, arquitetura exterior da casa (4)	retângulo, trapézio, quadrado e triângulo (4)	retângulo, trapézio, quadrado e triângulo (4)
família V	mãe-pai-irmão-avó-bisavó-filha	■	4	4	caixa de decoração, caixa de comprimidos, livro, baú de histórias (4)	baú de histórias (1)	■	trapézio e retângulo
família R	mãe-pai-irmão-avós-filho	■	5	5	caixa de fósforos, guardanapo, orelha de um gato (peça de decoração), quadro e vela (5)	vela (1)	■	retângulo, trapézio, quadrado e triângulo (4)
família TCL	pai-mãe-filho	■	5	5	caixa de fósforos, caixa de comprimidos, moldura, livro (4)		■	retângulo (1)
família B	mãe-filha	4	2	2	caixa de decoração e esquadro (2)	esquadro (1)	retângulo e trapézio (2)	retângulo, quadrado e trapézio (2)
família LL	irmão-irmão	1*		0				
família M	mãe-irmão	■	1	0				

■ Resolvedor que não especificou que polígonos encontrou nas dobragens (questão 1).

1\* Resolvedor que apenas apresentou a dobragem do papel sem qualquer resposta associada.

\* Resolvedor que não encontrou à sua volta polígonos escondidos na folha (questão 2).

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

Tabela 49

Síntese de respostas ao Desafio 4.

Famílias participantes	Equipas	a)	Tipo de história		Diversidade de conteúdos matemáticos	Originalidade dos conteúdos matemáticos
			Criações originais	Encontradas		
família CP	mãe-filha	1	Narrativa sobre os números da família		<b>Números</b> no contexto real (datas, idades) (1)	
família G		1	Narrativa sobre números		<b>Números</b> (1)	
família L	mãe-pai-filha	3	Poema com adivinha		<b>Números</b> no contexto real (dentes, garfo e pente) (1)	
família C	mãe-irmã-filha	4		3 poemas que envolvem a matemática e 1 enigma com números de telefone	<b>Números e operações</b> e descrição de aplicações da <b>matemática no contexto real</b> (2)	
família MP		1		Problema de vários passos	<b>Resolução de problemas</b> (1)	
família P	mãe-filha	2		lengalengas	<b>Números e operações</b> (1)	
família AA	mãe-irmão-filha	1	Livro para ensinar as formas geométricas.		<b>Geometria:</b> formas geométricas. (1)	<b>Geometria:</b> formas geométricas.(1)
família CM		1	História com números		<b>Números e operações</b> (1)	
família M	mãe-filho	4	Livro que contém 4 adivinhas com matemática	Fotografia da capa de um livro: história da matemática	<b>Resolução de problemas/</b> quebra-cabeças. (1)	
família Q	pai-filha	2	Narrativa sobre a família dos números	Problema de processo	<b>Resolução de problemas, números e operações e geometria:</b> ângulos.(3)	<b>Geometria:</b> ângulos. (1)
família S	irmã-irmão	1	Narrativa sobre <i>o mais</i> e <i>o menos</i>		<b>Operações:</b> sinais associados à adição e subtração. (1)	
família MM	mãe-pai-filho	1	História baseada num problema conhecido		<b>Resolução de problemas</b> (1)	
família R	mãe-filho	2		Enigmas matemáticos	<b>Números e operações</b> (cálculo mental) (1)	
família TCL	mãe-pai-irmão-filho	1	Problema de processo		<b>Resolução de problemas</b> (1)	
família B	mãe-filha	2	Quadras com matemática		<b>Números</b> (1)	

a) Número de respostas apresentadas.

Tabela 50

*Síntese de respostas ao Desafio 5.*

Participantes	Equipas respondentes	a)	c)	Diversidade de contextos apresentados	Originalidade de respostas	Diversidade de modelos de repetição	Originalidade de modelos de repetição
família CP	pai-mãe- <b>filha</b>	9	9	têxtil, chão, grade e escadas (4)	chão, grade e escadas (3)	AA; AB; ABCD. (3)	
família L	pai-mãe- <b>filha</b>	6	5	têxtil, cadeira, parede, moldura (4)	cadeira (1)	AA; AB. (2)	
família C	mãe-irmã- <b>filha</b>	5	2	têxtil e moldura (2)		AA; AB. (2)	
família P	mãe- <b>filha</b>	2	2	parede, criação em desenho (2)		AB; ABBCC. (2)	ABBCC (1)
família AA	mãe-pai-avós-irmão- <b>filha</b>	6	6	têxtil, brinquedos e criação com molas (3)	brinquedos, criação em molas (2)	AB; ABC; ABCD; ABCBAB. (4)	ABCBAB (1)
família M	mãe- <b>filho</b>	2	2	têxtil (1)		AB; ABCBAD. (2)	ABCBAD (1)
família Q*	pai- <b>filha</b>	14	10	papel do desafio, têxtil, criação em desenho, caixa, imagem encontrada na internet sem referência ao contexto (5)	papel do desafio e caixa (2)	AA; AB; ABC; ABCD; ABCDE. (5)	ABCDE (1)
família BC*	mãe- <b>filho</b>	2	0				
família S	irmã- <b>irmão</b>	7	2	têxtil e capa de caderno (2)	capa de caderno (1)	AB (1)	
família MM	mãe-pai- <b>filho</b>	21	21	criação em desenho e têxtil (2)		AB; ABC; ABCD; ABCDEFGH; AABACA; AABB; ABBCC; ABCDD; ABCDDE; ABCAC; ABACC. (11)	ABCDEFGH; AABACA; AABB; ABBCC; ABCDD; ABCDDE; ABCAC; ABACC. (8)
família TCL	pai-mãe- <b>filho</b>	3	2	azulejo (1)	azulejo (1)	AB; ABCB (2)	ABCB (1)
família B	mãe- <b>filha</b>	3	3	cesta, têxtil (2)	cesta (1)	AB; ABCDEF. (2)	ABCDEF (1)
equipa VS	PE-mãe-aluna	1	1	criação em desenho (1)		AB (1)	

\*Estas equipas não apresentaram o padrão da folha completado de forma correta (Figura 68).

a) Número de respostas apresentadas.

c) Número de respostas corretas apresentadas.

Tabela 51

Síntese de respostas ao Desafio 6.




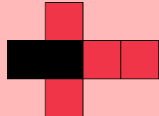

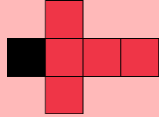
Famílias participantes	Equipas respondentes	nº de respostas			Diversidade de tarefas / conteúdos matemáticos	Originalidade de tarefas / conteúdos matemáticos
		entregues	corretas	formulação incompleta		
família CP	mãe-filha	8	7	1	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental, números no contexto real e frações); <b>GM</b> (figuras geométricas no contexto real). (4)	<b>NO e GM</b> (reconhecimento de números e figuras geométricas no contexto real) (2)
família L	*	8	5	0	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental). (1)	
aluno A	(realizado na escola)	10	3	7	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental, divisão não inteira, leitura de numeração romana); problemas de 1 passo; <b>GM</b> (exercício de reconhecimento no contexto real). (5)	<b>GM</b> (exercício de reconhecimento no contexto real) (1)
aluno MV	(realizado na escola)	4	3	1	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental). (1)	
família CL	*	4	1	3	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental). (1)	
família C	mãe-filha	8	8	0	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental); <b>OTD</b> (identificação da moda, mínimo e amplitude da amostra). (4)	<b>OTD</b> (identificação da moda, mínimo e amplitude da amostra) (3)
família MP	*	4	4	0	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental). (1)	
família LL	*				Evidências em falta.	
família P	mãe-filha	10	7	3	<b>NO</b> (cálculo mental); <b>GM</b> (ângulos); problema de 1 passo que liga <b>NO</b> e <b>GM</b> . (3)	problema de 1 passo que liga <b>NO</b> e <b>GM</b> (1)
família AA	mãe-filha	8	3	4	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental, identificação de horas, leitura de numeração romana, leitura de números decimais e exercício de representação fracionária); <b>GM</b> (identificação de ângulos). (6)	

família CM	*	8	8	0	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental, divisão por 10, 100 e 1000); problemas de 1 passo. (3)	
família M	mãe- <b>filho</b>				Evidências em falta.	
família Q	pai-irmão- <b>filha</b>	8	7	1	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental e adição de frações); quebra-cabeças; <b>GM</b> (reconhecimento de ângulos e polígonos). (5)	
família S	irmã-irmão	8	8	0	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental, divisão não inteira, leitura de numeração romana e adição de frações); <b>GM</b> (identificação de ângulos e propriedades geométricas das retas). (6)	
família MM	pai- <b>filho</b>	8	8	0	problemas de processo, investigações e exercício de divisão <b>GM</b> (identificação de propriedades de polígonos e poliedros). (5)	<b>(NO)</b> (problema de processo e investigações) <b>GM</b> (identificação de propriedades geométricas de poliedros) (3)
família V	mãe- <b>filha</b>	8	5	3	problemas tipo quebra-cabeças, <b>GM</b> (identificação de ângulos e propriedades geométricas das retas). (4)	
família QC	*	8	8	0	<b>NO</b> (exercícios de divisão não inteira, cálculo mental, adição de dinheiro e reconhecimento de horas); problemas de 1 passo; <b>GM</b> (reconhecimento de ângulos). (6)	<b>NO</b> (exercício de adição de dinheiro – números não inteiros) (1)
família R	irmã-irmão	8	4	0	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental) (1)	
família TCL	mãe-pai- <b>filho</b>	8	1	5	<b>NO</b> (cálculo mental, horas, divisão não inteira, leitura de número). (4)	
família B	mãe- <b>filha</b>	8	7	1	<b>NO</b> (leitura de números, exercícios de divisão e multiplicação por 10); <b>GM</b> (ângulos e posição relativa de retas, ângulos, triângulos); problema de 2 passos. (8)	
equipa VS	PE- <b>aluna</b>	8	8	0	<b>NO</b> (exercícios de cálculo mental) (1)	

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.



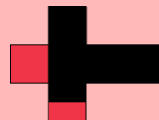




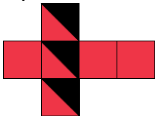
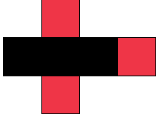
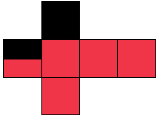
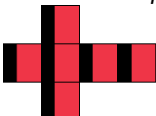
Tabela 52  
Síntese de respostas ao Desafio 7.

Famílias participantes/ modelo entregue	Equipas respondentes	Respostas		Flexibilidade		Originalidade	
		Identificação da parte pintada no tetraedro	Representação da fração na superfície do cubo	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	Pintura da superfície do cubo	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	Pintura da superfície do cubo
família CP 	tia-sobrinha	$\frac{12}{4}$ Se são 4 faces e as faces têm $\frac{3}{4}$ pintados a preto então é $\frac{3}{4} \times 4$ .	Dividi cada face do cubo em 4 também e pinte 12. 				
família G 	*	$\frac{1}{2}$ Se tenho só um poliedro e tenho duas partes pintadas de preto faz $\frac{1}{2}$ . (Resposta correta mas a justificação não revela compreensão da situação.)	Tinha 2 faces pintadas no poliedro por isso pinte 2 também no cubo.  (Não representou a fração encontrada na superfície do cubo, pintou apenas o mesmo número de faces pretas que detetou no tetraedro, revelando não compreender o enunciado da tarefa.)				
família L 	pai-mãe-filha	$\frac{1}{4}$ O poliedro tem quatro faces, a face pintada de preto é $\frac{1}{4}$ .	Pinte também uma face no cubo que é $\frac{1}{6}$ .  (Não representou a fração encontrada na superfície do cubo, pintou apenas o mesmo número de faces pretas que detetou no tetraedro, revelando não compreender o enunciado da tarefa.)	$\frac{1}{4}$ (perceção global) (1)			

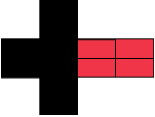
aluno A	(realizado apenas pelo aluno)	$\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ Dividi as faces por dois e somei as pretas.	$\frac{1}{2}$ do cubo é metade, 3 faces das 6. $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$	$\frac{4}{8}$ (percepção segmentada) $\frac{1}{2}$ (percepção segmentada) (2)	Metade do cubo: 3 faces completas. (1)
família C	mãe-filha	$\frac{4}{8}$ porque são 8 triângulos e de preto só estão pintados 4.	$\frac{1}{2}$ de cada face do cubo (Aplicou nas faces do cubo o que tinha observado nas faces do tetraedro.)	$\frac{4}{8}$ (percepção segmentada) (1)	Pintou metade de todas as faces tal como tinha observado no tetraedro (divididas a meio pela diagonal do quadrado.) (1)
família P	mãe-filha	$\frac{4}{16}$ Se 1 face tem 4 triângulos pequenos, 4 têm 16, mas nessas mesmas 4 faces têm 4 triângulos pintados. Então é $\frac{4}{16}$ .	Eu pintei 1 face mais metade.	$\frac{4}{16}$ (percepção segmentada) (1)	1face + $\frac{1}{2}$ face (Não foi explícita a percepção da aluna sobre o seu trabalho.)
família AA	mãe-filha	$\frac{4}{12}$ Dividi cada face do poliedro em 3 partes, como são 4 dá 12 partes. Há pintadas 4.	$\frac{4}{12}$ 4. (Aplicou a fração pintada no tetraedro $\frac{4}{12}$ no cubo dividindo-o no número de partes em que estava dividida a superfície do tetraedro.)	$\frac{4}{12}$ (percepção segmentada) (1)	$\frac{4}{12}$ 4 metades de diferentes faces do cubo (obtidas através da mediatriz de um lado das faces. Fez todas as partições no mesmo sentido.) (1)

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

Famílias participantes	Equipas respondentes	Respostas		Flexibilidade		Originalidade	
		Identificação da parte pintada no tetraedro	Representação da fração na superfície do cubo	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	Pintura da superfície do cubo	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	Pintura da superfície do cubo
família M 	mãe-filho	$\frac{12}{16}$ <i>Como são 1, 2, ..., 16 e 1, 2, ..., 12 pintados, por isso a fração é <math>\frac{12}{16}</math>.</i>	(Não apresentou a superfície do cubo pintada.)	$\frac{12}{16}$ (percepção segmentada) (1)			
família Q 	pai-filha	$\frac{3}{12}$ <i>Se o poliedro tem 4 faces e 3 estão pintadas de preto. Mas só <math>\frac{3}{4}</math> divididos em 12, por isso é <math>\frac{3}{12}</math>.</i> (Expressão do raciocínio pouco clara. Parece ter ajustado uma primeira interpretação do tetraedro – $\frac{3}{4}$ – (3 faces em que existe algo pintado em 4)).	$\frac{3}{4}$  (Aplicou a fração primeiramente interpretada no tetraedro $\frac{3}{4}$ e não $\frac{3}{12}$ .)	$\frac{3}{12}$ (percepção segmentada) (1)			
família S 	irmã-irmão	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{6}$ 	$\frac{2}{3}$ (percepção a partir de uma só face que generalizou para toda a superfície por se repetir em todas as faces do tetraedro.) (1)	$\frac{4}{6}$ Não aplicou diretamente a fração encontrada. (Encontrou uma equivalente e representou-a no cubo através de 4 faces totalmente pintadas.) $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$	$\frac{2}{3}$ Percepção a partir de uma só face que generalizou para toda a superfície por se repetir em todas as faces do tetraedro.	

família MM	mãe-pai-filho	$\frac{3}{12}$ <i>Imaginei que cada face estava dividida por três e contei-as (12). E depois contei as pretas e descobri a resposta.</i>	<i>Dividi as faces do cubo em metade e pinte três.</i>  (Aplicou a fração pintada no tetraedro $\frac{3}{12}$ no cubo dividindo-o no número de partes em que estava dividida a superfície do tetraedro.)	$\frac{3}{12}$ (percepção segmentada) (1)	$\frac{3}{12}$ (Dividiu as três faces da mesma forma – através das diagonais do quadrado.)
família QC	*	$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ <i>Eu olhei e li logo <math>\frac{1}{2}</math> ou <math>\frac{2}{4}</math>.</i>	<i>Eu pinte 3 porque era metade de 6.</i>  (percepção global)	$\frac{1}{2}$ (percepção global) $\frac{2}{4}$ (percepção global) (2)	$\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ (3 faces completas em 6.)
família R	mãe-filho	$\frac{1}{4}$ <i>Este poliedro tem 4 faces e tem <math>\frac{1}{2}</math> em duas faces pintadas, portanto temos 1 face pintada a preto, então temos <math>\frac{1}{4}</math>.</i>	<i>Uma mais meia face pintada.</i> 	$\frac{1}{4}$ (percepção global) (1)	$\frac{1}{4}$ do cubo foi encontrado em: 1face + $\frac{1}{2}$ face. (1) (Juntou as duas parte pintadas percebendo que a porção pintada na superfície era 1 face das quatro do tetraedro.)
família TCL	pai-mãe-filho	$\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$ <i>Eu pensei que cada face dá 3 triângulos como o que está pintado que é <math>\frac{1}{3}</math>. Como a pirâmide tem 4 faces é <math>\frac{4}{12}</math>.</i>	<i>Como as faces estavam divididas em 3, dividi também em 3 e pinte uma.</i>  (Aplicou a mesma divisão das faces do tetraedro nas faces do cubo.)	$\frac{1}{3}$ (percepção segmentada) $\frac{4}{12}$ (percepção segmentada) (2)	Pintou $\frac{1}{3}$ em cada face do cubo, tal como tinha observado nas faces do tetraedro. $\frac{1}{3}$ Percepção a partir de uma só face que generalizou para toda a superfície por se repetir em todas as faces do tetraedro. Pintou $\frac{1}{3}$ nas faces do cubo tal como tinha observado no tetraedro.

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

Famílias participantes	Equipas respondentes	Respostas		Flexibilidade		Originalidade	
		Identificação da parte pintada no tetraedro	Representação da fração na superfície do cubo	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	Pintura da superfície do cubo	Forma como vê e identifica a parte pintada do tetraedro	Pintura da superfície do cubo
família B	mãe-filha	$\frac{8}{12}$	$\frac{8}{12}$ <i>Dividi em 12 partes iguais e pinte</i> 	$\frac{8}{12}$ (percepção segmentada) (1)	$\frac{8}{12}$ Dividiu a superfície do cubo em 12 partes iguais, cada face a meio, através da mediatriz de um lado das faces).		
equipa VS	mãe-filha-PE	$\frac{3}{4}$		Sem evidências.			

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

Tabela 53

Síntese de respostas ao Desafio 8.

Famílias participantes	Equipas respondentes	a)	Diversidade de conteúdos matemáticos apresentados	Originalidade dos conteúdos apresentados
família CP	mãe-filha	3	GM (polígonos); NO (números no contexto real – preços). (2)	NO (números no contexto real – preços). (1)
família LL	*	1	GM (polígonos e ângulos). (2)	
família P	mãe-filha	6	NO (números naturais, sinais relativos aos algoritmos); GM (propriedades geométricas das retas; polígonos, figuras geométricas). (5)	
família AA	mãe-irmão-filha	3	NO (números naturais, sinais relativos aos algoritmos); GM (polígonos, figuras geométricas). (4)	
família Q	pai-filha-mãe	16	NO (numeração romana, números naturais, sinais relativos aos algoritmos, frações); GM (polígonos, figuras geométricas). (6)	NO (frações). (1)
família S	irmã-irmão-mãe	2	NO (números naturais e racionais, expressões numéricas, sinais relativos a diferentes algoritmos, multiplicação de um número natural por 10); GM (unidades de medida, polígono e seu transformado por rotação, propriedades geométricas das retas, ângulos); Sequência visual do tipo AB. (10)	NO (números racionais, expressões numéricas, multiplicação de um número N por 10); GM (unidades de medida, transformação geométrica – rotação); sequência visual (AB). (6)
família MM	mãe-pai-filho	2	NO (sinais relativos a diferentes algoritmos, números naturais) GM (poliedros). (3)	GM (poliedro). (1)
família V	mãe-filha		Evidências em falta.	
família QC	pai-mãe-filha	5	NO (escrita em código alfanumérico, numeração decimal, numeração romana, sinais relativos a diferentes algoritmos); GM (ângulos, propriedades geométricas das retas, figuras geométricas e polígonos). (8)	NO (números no contexto real – criação código alfanumérico). (1)
família R	mãe-filho	1	GM (polígonos). (1)	
família TCL	mãe-pai-filho	1	GM (polígonos, figuras geométricas e sólidos geométricos); Sequência visual do tipo ABC. (4)	GM (sólido geométrico); sequência visual (ABC). (2)
família B	mãe-filha	3	GM (figuras geométricas, superfície lateral de um sólido geométrico, polígonos). (3)	GM (superfície lateral de um sólido geométrico). (1)

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

a) Número de respostas (enfeites matemáticos de natal) apresentadas.

Tabela 54

Síntese de respostas ao Desafio 9.

Famílias participantes	Equipas respondentes	a)	Diversidade de contextos apresentados onde encontraram a matemática	Originalidade dos contextos	Diversidade de conteúdos matemáticos	Originalidade dos conteúdos
família G	*	7	Embalagens alimentares, relógio, dinheiro, manual de matemática, número de telemóvel (5)	número de telemóvel, embalagens alimentares (2)	NO (números associados a diferentes unidades de medida.) (1)	
família MV	(feito na escola)	1	Representação de dinheiro. (1)		NO (números no contexto real.) (1)	
família C	mãe-irmã-filha	13	Cozinha, brinquedos/jogos, suporte têxtil, lápis, tesoura, régua, livros, algoritmos, calendário, preços, altura, balança. (12)	Suporte têxtil, lápis, tesoura, régua, altura, balança (6)	NO (números naturais associados a diferentes unidades de medida, números no contexto real, números racionais na representação decimal e fracionária, cálculo envolvendo números naturais e frações.); GM (altura, ângulos, polígonos.) Sequências visuais. (11)	Números no contexto real (balança e altura); sequência visual; GM (ângulos e polígonos). (4)
família P	mãe-filha	3	Data, número de familiares presentes na ceia de Natal, número de talheres postos na mesa. (3)		NO (números no contexto real, contagens e expressões numéricas – formulação de problemas.) (4)	
família M	mãe-filho	5	Cubo mágico, relógio, outros presentes de Natal (3)		NO (Contagem dos presentes); GM (desenho geométrico de um cubo). (2)	Desenho geométrico (cubo) (1)
família Q	pai-filha	9	Número de familiares reunidos no Natal, decoração do pinheiro de Natal, doces, chocolates, culinária, mesa de Natal, pratos, filmes. (7)	Decoração pinheiro de Natal, doces, filmes. (4)	NO (contagens, adição de números inteiros com não inteiros usando a representação decimal, expressão numérica.) (3)	
família S	irmã-irmão	3	TPC (manual escolar) e chocolates (2)		NO (representação da divisão através de desenho, representação de adições de números não inteiros através de desenho – formulação de problema.) (2)	

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

a) Número de respostas apresentadas.

Tabela 55

Síntese de respostas ao Desafio 10.

Famílias participantes	Equipas respondentes	a)	c)	Originalidade dos contextos apresentados (bandeiras)	Diversidade de conteúdos matemáticos	Originalidade dos conteúdos
família CP	mãe-filha	4	■		GM (1)	
família L	pai-filha	8	6	Timor Leste (1)	GM (figuras geométricas, identificação de figuras geometricamente iguais) (2)	identificação de figuras geometricamente iguais (1)
família C	mãe-filha	4	2		GM (indicações de direção, polígonos); sequência visual (AB). (3)	sequência visual (AB) (1)
família MP	mãe-filho	5	5	Guiné-Bissau, Senegal (2)	GM (polígonos) (1)	
família P	mãe-filha	4	4	EUA, Jamaica (2)	NO (contagens); GM (figuras geométricas). (2)	
família AA	mãe-filha	8	8	México (1)	GM (figuras geométricas, polígonos, propriedades geométricas das retas). (3)	
família CM	pai-filha				Evidências em falta.	
família M	mãe-filho	4	4	Libéria, Nigéria, Lituânia (3)	GM (figuras geométricas, ângulos, segmentos de reta). (3)	segmentos de reta (1)
família Q	pai-filha	18	16	Reino Unido, Dinamarca (2)	GM (polígonos, indicações de direção, ângulos, propriedades geométricas das retas); NO (sinais relativos aos algoritmos). (5)	sinais relativos aos algoritmos (1)
família S	irmã-irmão	13	12	Índia (1)	GM (polígonos, figuras geométricas, raio); NO (contagens). (4)	raios de uma circunferência (1)
família MM	pai-mãe-filho	13	13	São Vicente e Granadinas, Bélgica. (2)	NO (representação fracionária de porções da bandeira); GM (polígonos). (2)	representação fracionária de porções da bandeira (1)
família QC	*	6	5	Suíça (1)	GM (figuras geométricas, indicações de direção, propriedades geométricas das retas). (3)	
família R	mãe-filho	6	5	Gana (1)	GM (figuras geométricas) (1)	
equipa VS	mãe-filha-PE	4	■	Angola (1)	GM (1)	

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.

a) Número de respostas apresentadas.





c) Número de respostas corretas.

■ Resposta onde não há referência direta à matemática existente nas bandeiras.



Tabela 56

Síntese de respostas ao Desafio 11.

Famílias participantes	Equipas respondentes	c icx	Diversidade na ocupação da décima parte da manta	Originalidade na ocupação da décima parte da manta	Evidência na representação dos desafios			
					FLE	O	Profundidade/ envolvimento	Qualidade e clareza da expressão
família CP	mãe-filha	c	Linhas horizontais (1)		✓	✓		✓
família AC	*	ic	Linhas horizontais (1)		✓			
família C	*	c	Linhas horizontais; xadrez (1 em 1, 2 em 2 e 5 em 5). (4)	xadrez (2 em 2 e 5 em 5). (2)				
família MP	*	x						
família LL	*	x						
família P	mãe-filha	c	Linhas horizontais (10, 5+5). (2)			✓	✓	✓
família AA	mãe-filha	c	Linhas horizontais (10, 4+6, 3+7, 5+5, 4+3+3); colunas (1+3+6); manchas separadas (8+2); linha poligonal fechada (  ). (8)	Linhas horizontais (4+6, 3+7, 4+3+3); colunas (1+3+6); manchas separadas (8+2); linha poligonal fechada (  ). (6)		✓		✓
família CM	*	x						
família Q	pai-filha	c	Linhas horizontais (8+2); colunas (8+2); diagonais da manta; disposição triangular; mancha (  ). (5)	Linhas horizontais (8+2); colunas (8+2); diagonais da manta; disposição triangular; mancha (  ). (5)	✓	✓	✓	✓
família S	*	c	Linhas horizontais (10, 5+5); xadrez (1 em 1). (3)		✓	✓	✓	
família MM	*	c	Linhas horizontais (1)		✓	✓	✓	✓
família QC	*	c	Linhas horizontais (1)		✓	✓	✓	✓
família R	*	x						
família B	*	c	Linhas horizontais (1)		✓	✓	✓	✓

\* Não existem evidências sobre a participação dos familiares deste aluno.  
c/ic/x (c – resposta correta; ic – resposta incompleta; x – resposta errada)  
FLE – flexibilidade. I O – originalidade.

**Anexo 14 - Entrevista (escrita) a uma familiar participante nos desafios (irmã).**

**- Na sua opinião, qual o papel da escola? E dos professores?**

**IF (resposta)** – O papel da escola é importante mas não o mais importante, pois muitos pais sujeitam os filhos a grandes pressões para que eles tenham sempre os melhores resultados, é bom querer ser o melhor e melhorar sempre mas não devemos esquecer que ensinar a criança a ser uma boa pessoa, humilde, sincera, educa-la é um trabalho da família e não da escola. A escola é onde se começa a desenvolver as capacidades e o conhecimento de cada um.

O papel dos professores é muito mais do que ensinar a matéria que se encontra nos livros aos alunos, é conhecer cada aluno e saber como ajuda-lo da melhor maneira pois nem todos são iguais, estar sempre disponível a ajudar, ser um apoio como em muitos casos um professor também se torna um amigo. É uma profissão que exige muita dedicação e esforço para ser desempenhada da melhor forma.

**- Com que frequência a encarregada de educação do seu irmão contacta com a professora do seu educando? Por que motivos? Apenas quando há problemas para resolver?**

**IF (resposta)** – Apenas quando existia algum problema, dúvida, esclarecimento.

**- Sente-se à vontade para o fazer?**

**IF (resposta)** – Sim

**- O envolvimento da família com a escola pode beneficiar o aluno? Em que aspetos?**

**IF (resposta)** – É um apoio saber que a família está em contacto com a escola, um conforto. O aluno sente-se mais à vontade em partilhar com a família todos os aspetos da escola

**- A sua proximidade com a escola pode também beneficiar os pais? Em que aspetos?**

**IF (resposta)** – Estar mais próximo daquilo que o aluno faz na escola, beneficia todos e em todos os aspetos. O aluno fica mais entusiasmado ao saber que a família está a acompanhá-lo que quer mostrar os seus resultados.

**- Já alguma vez a encarregada de educação foi chamada à escola? Como se sentiu?**

**IF (resposta)** – Que me recorde, nunca aconteceu.

**- A encarregada de educação participa regularmente nas reuniões de pais?**

**IF (resposta)** – Sim, sempre que possível.

**- O que pensa sobre os trabalhos de casa?**

**IF (resposta)** – Um treino para por em prática aquilo que aprenderam, necessário mas não em grandes quantidades que acabam por deixar o aluno sem tempo para estar com a família e para brincar.

**- Sente dificuldades em ajudar o seu irmão nos trabalhos de casa? Se sim, que dificuldades?**

**IF (resposta)** – Principalmente em alguns exercícios de matemática, ele usa métodos que eu nunca usei, eu acho-os mais complicados mas acho que os alunos entendem melhor desta maneira.

**- Utiliza a matemática no dia a dia? Para quê?**

**IF (resposta)** – Sim, contas simples.

**- Como foi a sua relação com a matemática enquanto aluna?**

**IF (resposta)** – Nunca gostei muito de matemática apesar de ter sempre boas notas na primária e até mais ou menos ao 7º ano, depois senti muita mais dificuldade, até que a matemática de 11º ano não a consegui acabar, por isso tive que encontrar outra alternativa para terminar o secundário por causa de matemática em atraso. Creio a matemática estragou e creio que continua a estragar o secundário a muitos alunos, pois tinha imensos casos como o meu quando estava a estudar. Os alunos eram bons ou razoáveis mas por causa de uma disciplina ficaram com o secundário incompleto. Creio que deveriam criar alternativas para finalizar o secundário, para casos de ter dificuldade em apenas numa disciplina.

**- O que pensa sobre o currículo de matemática que é hoje apresentado aos alunos do 4º ano do 1ºCiclo do EB?**

**IF (resposta)** – Creio que hoje em dia são muito mais exigentes

**- Sabe quais as disciplinas que o seu irmão mais gosta? E quais aquelas em que tem mais dificuldade? Por que acha que isso acontece?**

**IF (resposta)** – Ele diz que gosta de português e matemática e o que gosta menos é estudo de meio. Creio que se identifica mais com as letras.

**- Como descreve a relação do seu educando com a escola e, em especial, com a matemática?**

**IF (resposta)** – Tem algumas dificuldades em certas matérias de matemática, principalmente as frações.

**- De que forma acompanhou a resolução dos desafios matemáticos? Considera-se uma participante ativa? Porquê?**

**IF (resposta)** – Nas sextas-feiras víamos quase sempre o desafio que fazíamos no domingo, houveram vezes que o meu irmão se esqueceu de mostrar outras vezes esquecíamos de fazer, mas no geral participamos em praticamente todos.

**- Os desafios matemáticos contribuíram para a aproximação do seu irmão à matemática? Em que aspetos?**

**IF (resposta)** – Tornaram a matemática mais apelativa e convidativa para procurar mais sobre cada exercício.

**- Os desafios foram um meio facilitador para trabalhar a matemática?**

**IF (resposta)** – Sim tornaram mais interessante.

**- Os desafios foram realizados com entusiasmo por parte da criança? E por parte da família?**

**IF (resposta)** – Sim sem dúvida para ambas as partes. O meu irmão dava ideias e perguntava quando íamos fazer o desafio. Eu também me diverti muito a fazer os desafios com o meu irmão é sempre bom existirem atividades que possam ser realizadas em família.

**- Visitaram em família o blogue “familiartecomamatemática”? Com que regularidade?**

**IF (resposta)** – Sim, normalmente no final do fim de semana para ver as nossas fotos e dos outros alunos.

**- Considera importante a partilha realizada no blogue?**

**IF (resposta)** – Sim, saber qual tinha sido o método utilizado pelos outros alunos.

**- Qual foi o modo de entrega dos desafios preferencialmente usado pela sua família? Considerou-o eficaz?**

**IF (resposta)** – Sim enviando as fotos por email.

**- Os desafios contribuíram de alguma forma para a sua aproximação à escola e às aprendizagens do seu irmão?**

**IF (resposta)** – Sim, comecei a ter interesse em saber qual seria o próximo desafio e o meu irmão depois de já termos realizado o desafio lembra-se que outras ideias que podíamos ter usado para realizarmos o desafio.

**- Qual o desafio que mais marcou a participação da vossa família. Por que motivo(s)?**

**IF (resposta)** – Creio que foi o segundo da numeração romana. Foi quando começamos mais a “brincar” com o desafio através dos bonecos que mais gostávamos, ficavam mais divertidas e nós também nos divertíamos mais. Isto também fazia com que o meu irmão tivesse mais interesse nos desafios, pois tudo que tiver os bonecos de que ele gosta desperta mais o interesse, como todas as crianças!

**- Deseja acrescentar mais alguma informação que considere relevante?**

**IF (resposta)** – Gostei muito da ideia dos desafios de matemática, fez com que os exercícios de matemática não fossem só mais um dever de casa que o aluno deveria fazer mas sim em conjunto com a família. Foi uma forma de existir uma atividade que podia ser realizada em família que ponha em prática a matemática.