



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

Lília Diana Carpinteira da Silva

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

**Desenvolver o cálculo mental através do jogo: uma experiência  
no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)  
Prof.ª Doutora Lina Maria Dias da Fonseca

Maio de 2014

## AGRADECIMENTOS

O presente relatório manifesta o culminar de uma das etapas mais importantes da minha vida, durante a qual cresci e realizei uma parte do meu sonho. Foram imensas as minhas aprendizagens, o meu empenho e a minha dedicação. Contudo, todo o trabalho não seria conseguido sem o apoio e participação de diversas pessoas indispensáveis que contribuíram para a sua concretização. Por esta razão, em poucas palavras, desejo expressar os meus mais sinceros e profundos agradecimentos:

À minha orientadora, Professora Doutora Lina Fonseca, pela competência científica e profissional, pela orientação, disponibilidade e paciência. Por todos os desafios propostos, ajuda e ensinamentos transmitidos ao longo da Licenciatura e do Mestrado. Sem dúvida, uma extraordinária pessoa e profissional, uma excelente professora que faz com que o meu desejo pela educação não termine e que me faz lutar para ser como ela.

À minha amiga e par de estágio, Ana Beatriz Veiga, pela cumplicidade criada, amizade, paciência, apoio incondicional, motivação constante e carinho em todos os momentos vividos e ultrapassados em conjunto.

À Educadora Cooperante e ao grupo de crianças do Pré-Escolar com quem tive o privilégio de trabalhar, aprender e ensinar.

À Professora Cooperante e aos alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico envolvidos neste trabalho, por toda a amabilidade, disponibilidade e colaboração indispensável. Por me terem dado a oportunidade de crescer a nível profissional e pessoal.

A todos os professores que me acompanharam em todo o percurso escolar e académico. Destacando a professora Angelina Presa que, apesar de nunca ter sido minha professora a nível escolar, me despertou o gosto e o interesse pela Matemática achando eu que não gostava da disciplina.

À bibliotecária excecional da ESEVC, Sónia Silva, por toda a ajuda, preocupação e motivação ao longo da Licenciatura e do Mestrado.

À minha amiga e comadre, Letícia Amorim, por todo apoio, amizade e incentivo demonstrado em todo o percurso.

Agradeço também ao Pedro Amaro, por toda a ajuda, paciência, carinho, amizade, amor, pelo apoio e compreensão nos momentos de desânimo e desespero e ainda pelas magníficas palavras de incentivo.

À minha grande amiga, Filipa Goios, por todo o encorajamento e luta constante nos momentos difíceis. Pelo carinho, doçura e amizade gerada ao longo deste tempo e por toda a ajuda no relatório e na minha vida.

Ao meu melhor amigo, António Afonso, pela força, coragem e incentivo na mudança de curso. Pelo apoio incondicional e toda a amizade demonstrada desde longa data.

A todos os meus verdadeiros amigos e amigas pelo companheirismo, apoio e pelos momentos de alegria que serviram para refrescar as ideias e concretizar o meu trabalho afincadamente.

À minha família por toda a ajuda, carinho e apoio incondicional. Em especial ao meu tio, Gabriel Ferreira, que me ajudou na realização dos jogos, no corte das peças de madeira e na construção da tómbola.

Por último, mas não menos importante, um agradecimento muito especial aos meus pais, Mercedes Silva e José Silva e irmã, Nádia Silva, por todo amor, paciência e ajuda incansável. Pela oportunidade e confiança que depositaram em mim ao longo deste percurso, pelos conselhos muito oportunos e pela educação que sempre me proporcionaram. A vós dedico este trabalho como pequena recompensa do que fizeram por mim.

## RESUMO

O presente relatório foi realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico e está dividido em três capítulos. O primeiro refere-se ao enquadramento da PES II, a caracterização do contexto educativo, no segundo descreve-se o trabalho de investigação e no último expõe-se a reflexão global da PES I e II.

O principal objetivo visou desenvolver a capacidade de cálculo mental dos alunos. O meio escolhido para o concretizar foi o uso de jogos. Deste modo, foram definidas três questões que orientaram e conduziram o estudo: (1) De que forma os jogos podem ajudar no desenvolvimento do cálculo mental?, (2) Que estratégias de cálculo mental utilizam os alunos? e (3) A introdução dos jogos é benéfica para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos? Em que aspeto?.

Para a conceção do estudo optou-se por uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, seguindo o *design* de investigação-ação. Participou no estudo uma turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB. Como instrumentos de recolha de dados foram usados os jogos construídos, as folhas de registo preenchidas pelos alunos, as observações, as notas de campo, as entrevistas à professora cooperante e os registos fotográficos. O professor-investigador assumiu um papel ativo na implementação dos jogos com os alunos, procurando desafiá-los a partilhar as suas estratégias de cálculo mental. O processo foi constante, dinâmico e aberto aos ajustes necessários para a melhoria dos jogos, com vista ao desenvolvimento do cálculo mental e às estratégias dos alunos.

O estudo permitiu desenvolver e praticar o cálculo mental dos alunos partilhando as suas estratégias de uma forma motivadora através dos jogos. Permitiu perceber que estes são benéficos ajudando a que os conteúdos curriculares sejam aprendidos de um modo inteligente e refletido, desafiando o pensamento do aluno, tornando-se um meio de aprendizagem.

O envolvimento na PES I e II adjacente ao trabalho de investigação foi essencial e benéfico em todo o processo de formação como futura educadora e professora.

**Palavras-chave:** Cálculo Mental; Estratégias de Cálculo Mental; Jogos; Matemática.

## ABSTRACT

This report was conducted during the Supervised Teaching Practice II (PES II), of the Master in Preschool and Primary Teacher Education. The report is divided in three chapters. The first one refers to the framework of PES II and the description of the educational context; the second chapter describes the investigation work, and in the third chapter is presented a global reflection about Supervised Teaching Practice.

The main goal of the study is to develop students' mental calculation capacity. The means chosen to achieve it was the use of games. Thus, three questions that guided and conducted the study were defined: (1) How games can help the development of mental calculation?, (2) What are mental calculation strategies that students use? and (3) Is the introduction of games beneficial to the development of students' mental calculation? In what ways?.

To realize the study I chose a qualitative research methodology, following the design of action research. This study was developed with a class of 4th grade students. As instruments of data collection I built some games used the record sheets filled by students made, observations, took field notes, conducted interviews with cooperating teacher and made photographs. The teacher-researcher played an active role in the implementation of the games with students, challenging them to share their mental calculation strategies. The process was constant, dynamic and open to the necessary adjustments of the games, to develop the students' mental calculation strategies.

The study allowed developing and practicing the mental calculation of students, sharing their strategies in a motivating way through the games. This study also allowed to realize that these games are beneficial, helping that mathematical content was learned in a reflected and intelligent way, challenging students' thinking, becoming a means of learning.

My involvement in PES I and II, adjacent to the research work, was essential and beneficial throughout the entire training process as a future educator and teacher.

**Keywords:** Mental Calculation, Mental Calculation Strategies; Games; Mathematics.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	I
RESUMO .....	III
ABSTRACT.....	IV
ÍNDICE .....	V
LISTA DE FIGURAS .....	VII
LISTA DE QUADROS.....	VIII
LISTA DE ANEXOS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS .....	X
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II .....	2
Caracterização do contexto educativo .....	2
Caracterização da turma.....	4
Breve descrição das intervenções semanais .....	7
CAPÍTULO II – TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO.....	9
Pertinência do estudo.....	9
O problema e as questões de investigação .....	14
Enquadramento teórico.....	14
Cálculo mental .....	14
O jogo no ensino-aprendizagem da matemática .....	19
A ação do professor em sala de aula .....	24
Estudos empíricos.....	25
Metodologia.....	29

Opções metodológicas.....	29
Participantes .....	33
Recolha de dados.....	34
Jogos realizados .....	36
Jogo 1 – Quem é quem? .....	36
Jogo 2 – Bingo das expressões matemáticas.....	38
Jogo 3 – Dominó das operações .....	39
Jogo 4 – Números em linha.....	41
Análise de dados.....	43
Calendarização do trabalho de investigação.....	45
Apresentação e análise dos dados .....	46
Jogo 1 – Quem é quem? .....	48
Jogo 2 – Bingo das expressões matemáticas.....	57
Jogo 3 – Dominó das operações .....	64
Jogo 4 – Números em linha .....	72
Conclusões.....	79
Limitações do estudo e sugestões para futura investigação.....	81
Considerações finais .....	84
CAPÍTULO III – REFLEXÃO GLOBAL NO ÂMBITO DA PES I E DA PES II.....	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
ANEXOS.....	95

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do concelho de Viana do Castelo .....	3
Figura 2. Capa realizada para colocar as folhas de registo de cada jogo .....	34
Figura 3. Construção dos jogos.....	35
Figura 4. Os dois jogos “Quem é quem?” .....	36
Figura 5. Jogo “Bingo das expressões matemáticas” .....	38
Figura 6. Jogo “Dominó das operações” .....	39
Figura 7. Os seis jogos “Dominó das operações” .....	40
Figura 8. Jogo “Números em linha” .....	41
Figura 9. Friso numérico .....	42
Figura 10. Jogo pergunta e resposta.....	47
Figura 11. Momento de jogo .....	47
Figura 12. Organização dos cartões de jogo.....	49
Figura 13. Muitos jogadores por equipa.....	52
Figura 14. Equipas com menos jogadores .....	54
Figura 15. Momento de jogo .....	55
Figura 16. Momento de jogo .....	56
Figura 17. Apresentação das regras e do material do jogo.....	58
Figura 18. Momento de jogo .....	61
Figura 19. Momento de jogo .....	62
Figura 20. Apresentação do jogo .....	66
Figura 21. Momento de jogo .....	69
Figura 22. Momento de jogo .....	72
Figura 23. Apresentação das regras e do material do jogo.....	73
Figura 24. Momento de jogo .....	75
Figura 25. Momento de jogo .....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Lista de estratégias de cálculo mental .....	17
Quadro 2. Os 10 mandamentos do jogo na aula de Matemática .....	21
Quadro 3. Calendarização do trabalho de investigação .....	45

## LISTA DE ANEXOS

Anexo I .....	96
Horário semanal 2013/2014	
Anexo II .....	98
Planificação Semanal	
Anexo III .....	108
Pedido de autorização aos Encarregados de Educação	
Anexo IV .....	110
Entrevistas à professora cooperante	
Anexo V .....	116
Dados relativos à criação dos jogos:	
- Bingo das expressões matemáticas	
- Dominó das operações	
- Números em linha	
Anexo VI .....	125
Apresentações em PowerPoint das regras dos jogos:	
- Quem é quem?	
- Bingo das expressões matemáticas	
- Dominó das operações	
- Números em linha	
Anexo VII .....	136
Folhas de registo dos jogos:	
- Quem é quem?	
- Bingo das expressões matemáticas	
- Números em linha	

## LISTA DE ABREVIATURAS

**APM** – Associação de Professores de Matemática

**NCTM** – National Council of Teachers of Mathematics

**PES I** – Prática de Ensino Supervisionada I

**PES II** – Prática de Ensino Supervisionada II

**PMEB** – Programa de Matemática do Ensino Básico

## INTRODUÇÃO

O presente relatório resultou da intervenção em contexto educativo no 1.º ciclo do Ensino Básico no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Este relatório está estruturado em três capítulos distintos, dos quais fazem parte o enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada II, o trabalho de investigação realizado nesse contexto e a reflexão global sobre a PES I e a PES II.

No primeiro capítulo apresenta-se a caracterização do contexto da PES II, que está dividida na caracterização do contexto educativo e na caracterização da turma onde o trabalho de investigação incidiu. Este capítulo focará essencialmente a caracterização de forma a permitir um maior conhecimento do meio e da turma, assim como, do ambiente educativo onde decorreu a PES II. Descreve-se o trabalho realizado semanalmente e apresenta-se uma planificação de uma intervenção semanal.

No segundo capítulo encontra-se presente o trabalho de investigação subdividido em cinco secções. Na primeira secção apresenta-se o enquadramento do estudo em questão, realça-se a sua pertinência, assim como, a definição do problema e as questões de investigação. De seguida, a fundamentação teórica com a perspectiva de diferentes autores referenciados de acordo com os principais temas associados ao problema em estudo e alguns estudos empíricos. Na terceira secção apresenta-se a metodologia escolhida que engloba a exposição e a fundamentação das opções metodológicas e a indicação do método de investigação selecionado. Caracterizam-se os participantes do estudo, bem como as técnicas de recolha de dados, a análise de dados e por fim a calendarização do trabalho de investigação. Na quarta secção reúne-se a apresentação e análise dos dados recolhidos e sequenciados. Por fim, na quinta secção deste capítulo são exibidas as conclusões do estudo em questão, apontadas as limitações e seguintes aspetos a investigar.

Para finalizar, no terceiro e último capítulo apresenta-se toda a reflexão global das intervenções no âmbito da PES I e da PES II.

Seguem-se as referências bibliográficas e os anexos.

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

Neste capítulo apresenta-se a caracterização do contexto educativo e da turma onde ocorreu a minha Prática de Ensino Supervisionada II (PES II). Apresenta-se no primeiro ponto a caracterização do meio com os seus aspetos geográficos, sociais, culturais e económicos. De seguida, caracterizam-se os participantes do trabalho de investigação, os meus alunos. Por fim, uma breve descrição da rotina das intervenções semanais, fazendo referência a todas as áreas, como Português, Matemática, Estudo do Meio Físico e Social, bem como, a Expressões Artísticas e Físico Motoras e uma planificação anexada, como exemplo.

## **Caracterização do contexto educativo**

O contexto educativo onde se realizou a minha Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) pertence ao concelho de Viana do Castelo (Figura 1). Cidade minhota, situada no litoral norte de Portugal e apresenta-se com a combinação perfeita entre o mar, o rio e a montanha. Ocupa de área 314 km<sup>2</sup> e tem uma extensão de orla costeira de 24 km. De acordo com os dados estatísticos dos Censos de 2011, o concelho de Viana do Castelo tem aproximadamente 91.000 habitantes e habitam na cidade aproximadamente cerca de 40.000 pessoas. Após a reorganização administrativa de 2013, de 40 freguesias passaram para 27 freguesias, devido a agregação de algumas destas.

Viana da Foz do Lima foi o nome dado inicialmente à vila que deve a sua fundação ao rei D. Afonso III que lhe concedeu a Carta de Foral em 1258, este confirmado em 1262. Mais tarde, com o desenvolvimento das competências e capacidades do comércio marítimo, a vila de Viana, terra de pescadores, eleva-se a cidade com o nome de Viana do Castelo, em 1848, por D. Maria II.

O centro escolar onde foi realizado o trabalho de investigação está localizado numa freguesia do concelho de Viana do Castelo. Segundo os Censos 2011, esta freguesia ocupa uma área de 7,47 km<sup>2</sup> e é habitada por aproximadamente 3927 habitantes. É uma freguesia que dispõe de boas infraestruturas de centro de saúde, de jardins-de-infância, de centro

escolar, algum comércio, servindo as pessoas que a habitam e que habitam as freguesias vizinhas. Como principais atividades económicas destacam-se a serralharia, a metalomecânica, a transformação de madeira, a indústria têxtil, a construção civil, o comércio e a pequena agricultura.

Tem alguns pontos de atração turística, de interesse cultural e religioso como: igrejas, ponte românica, cruzeiros e praia fluvial. Beneficia ainda de algumas coletividades, como bandas de música e clube desportivo. É de salientar que é uma freguesia com tradição no artesanato de artefactos em madeira, bordados e tecelagem.



Figura 1. Mapa do concelho de Viana do Castelo

O centro escolar detém ótimas condições de trabalho, tanto a nível de instalações físicas e materiais como no pessoal docente e não docente. Um excelente local para ser partilhado o saber e aprendizagem mútua, entre alunos, professores, funcionários e encarregados de educação.

O edifício está dividido em dois pisos, rés-do-chão e 1.º andar, com dez salas de aula, em que uma sala de aula no 1.º andar serve de apoio, quando necessário, às outras seis salas de aula com turmas do 1.º ciclo do Ensino Básico. No rés-do-chão encontra-se a biblioteca, com bastantes livros direcionados para os diferentes anos, um ginásio com equipamento e devidos balneários, uma sala de informática, uma cantina, bem como duas salas de aula com turmas do 1.º ano de escolaridade do Ensino Básico e uma sala destinada ao grupo de crianças que frequentam o Pré-escolar.

Os pisos são amplos e unem-se pelas duas extremidades, através de uma rampa de um lado e de escadas pelo outro. Como apoio às salas de aulas existem algumas arrecadações para os materiais, bem como casas de banho para os alunos e para os professores e auxiliares. No rés-do-chão encontra-se também a sala de reunião dos

professores com todas as condições necessárias para a boa prática do trabalho, bem como alguns equipamentos, como computador, impressora e fotocopadora. A toda a volta do edifício situa-se um enorme recreio com bastante espaço para os alunos brincarem e correrem, bem com um parque de diversões, um campo de futebol e de basquetebol.

A sala de aula do 4.º ano de escolaridade onde foi desenvolvido o meu estágio está equipada com dois armários para arrumação do material dos alunos, tal como os seus dossiês, uma secretária e cadeira destinadas ao professor, quinze mesas e vinte e sete cadeiras, um quadro branco e um quadro interativo, ajudando na projeção de imagens, mapas e audição de vídeos, de acordo com a planificação e conteúdos a abordar. Dispõe ainda de um lavatório, de uma janela ampla, de dois quadros de cortiça para afixar os materiais elaborados pelos alunos ou outro tipo de informação.

### **Caracterização da turma**

A turma na qual realizei a intervenção e desenvolvi o trabalho de investigação é constituída por vinte e quatro alunos, dezassete do género feminino e sete do género masculino. Todos os alunos frequentaram o terceiro ano na escola em questão e frequentam agora o quarto ano de escolaridade e possuem oito ou nove anos de idade, à exceção de duas alunas que, por terem ficado retidas no terceiro e quarto anos, respetivamente, já possuem dez anos.

De acordo com a informação fornecida pela professora cooperante e pelas observações realizadas no início do estágio percebi que é uma turma heterogénea no que concerne às capacidades/dificuldades dos alunos. Os gostos, as preferências e as diferenças dos alunos revelaram-se ao longo das intervenções.

Não há a existência de nenhum caso de Necessidades Educativas Especiais (NEE) diagnosticado na turma, embora três alunos revelem problemas de saúde e algum défice de atenção e concentração, o que levou a que a psicóloga, juntamente com o médico de família receitassem a devida medicação.

É de salientar que a maioria dos alunos é da freguesia onde está localizada a escola, embora cinco alunos sejam de freguesias próximas. Todos os alunos frequentam a cantina

escolar sem qualquer restrição. Dos vinte e quatro alunos da turma doze deslocam-se de casa para a escola em transporte particular, dez em transporte escolar e dois a pé. A nível de auxílio económico/Escalão Ação Social Escolar (ASE) três alunos beneficiam de escalão A; sete alunos beneficiam de escalão B e os restantes catorze são não beneficiados.

Ao nível das habilitações e formação profissional dos pais dos respetivos alunos, destaca-se, nas mães, a frequência do ensino secundário e logo de seguida, o segundo ciclo do Ensino Básico; nos pais destaca-se a frequência do segundo ciclo do Ensino Básico e de seguida, o terceiro ciclo do Ensino Básico. Neste grupo de pais apenas um é licenciado. Destaco ainda o facto da maioria dos encarregados de educação serem as mães, com apenas dois pais a exercerem esse papel.

No que refere às atividades profissionais dos pais, dos alunos da turma de PES II, evidencia-se alguma diversidade: no género masculino destaca-se a construção civil; a indústria; o comércio e ainda os serviços (sector privado); no género feminino destaca-se a indústria; o comércio e os serviços (sector privado e público). É de salientar que treze pais e quinze mães trabalham por conta de outrem; que quatro pais e três mães trabalham por conta própria; que um pai é emigrante e quatro pais e cinco mães encontram-se desempregados.

No domínio dos valores e atitudes os alunos revelam sentido de responsabilidade, são organizados e cumprem, habitualmente, os prazos determinados. No que concerne à questão de assiduidade e pontualidade, à exceção de uma aluna que chega atrasada, praticamente todos os dias, todos os alunos possuem hábitos de pontualidade e de assiduidade.

Ao nível da comunicação, como me foi possível observar, a turma mantém um discurso coerente, mas nem sempre corresponde devidamente ao que se pretende. Isto ocorre devido à excessiva partilha de histórias que os alunos pretendem contar, referentes a muitos acontecimentos na sua vida diária. Porém, quando lhes é solicitado os alunos gostam de intervir e, na sua grande maioria, fazem-no de forma crítica e consciente.

No decorrer das atividades letivas e nos jogos apresentados para o meu trabalho de investigação os alunos demonstraram interesse e empenho, capacidade de concentração/atenção, persistência e disponibilidade para a aprendizagem. São crianças

que mantêm um relacionamento interpessoal saudável, debatendo as suas ideias e mostrando solidariedade mútua, na medida em que, na sua maioria, respeitam a opinião dos outros e entreadjudam-se nos trabalhos. Uma parte da turma manifesta autonomia e iniciativa na realização das tarefas. No entanto, há um conjunto de alunos que apresenta algumas lacunas em alguns dos aspetos referidos.

A nível de comportamento/cumprimento de regras, em contexto de sala de aula, a turma manifesta algumas lacunas, relativamente à capacidade de aguardarem pela sua vez de falar. É o aspeto mais difícil de combater: a turma demonstra uma participação exacerbada. São bastante faladores e não conseguem controlar-se. Deste modo, em alguns momentos, prejudicam o ambiente de aprendizagem na sala de aula e a eficaz consolidação de conteúdos, devido às intervenções constantes e, por vezes, excessivas que proporcionam nos debates de ideias.

Relativamente ao domínio dos conhecimentos, a turma em geral corresponde às solicitações de forma positiva. Os alunos que manifestam dificuldades apresentam resultados mais fracos, pelo que há necessidade de lhes conceder apoio individualizado, no momento em questão, ou o mais brevemente possível, como no intervalo ou no fim do dia. Assim sendo, procura-se que todos os alunos consigam envolver-se diretamente e com consistência no processo de ensino/aprendizagem resultante da seleção e organização da informação, metodologia de trabalho.

Ao nível da aprendizagem a maioria dos alunos é bastante competitiva e esforça-se por ter bons resultados académicos. A turma tem bons hábitos de discussão e análise, dos assuntos abordados, construindo desta forma a sua aprendizagem. Na maioria os alunos possuem hábitos de estudo e realizam os trabalhos de casa. As aprendizagens efetuadas baseiam-se nos trabalhos do dia-a-dia. No entanto, há na turma alunos que para além do que é pedido se predispõem a pesquisar informação autonomamente, o que faz com que revelem conhecimentos mais abrangentes em determinados assuntos. Estes alunos conseguem estabelecer relações ou interpretações de conhecimentos e/ou de acontecimentos mais facilmente do que os outros.

Alguns alunos são bastante lentos na realização dos trabalhos diários, uns devido às dificuldades que apresentam na interpretação do que lhes é pedido e outros provocado

pelo perfeccionismo e organização, na letra e na pintura. Sobressai um ou outro caso de alunos mais ágeis e preocupados por terminar sempre as tarefas nos tempos previstos para a sua realização.

### **Breve descrição das intervenções semanais**

Piaget apresenta quatro estádios de desenvolvimento na criança: o estádio sensório-motor (do nascimento aos 2 anos de idade); o estádio pré-operatório (dos 2 aos 7 anos de idade); o estádio das operações concretas (dos 7 aos 11 anos de idade) e o estádio das operações formais (dos 11 aos 16 anos de idade). Com base na teoria caracterizada por Piaget e de acordo com os meus alunos, que se encontram no estádio das operações concretas, estes revelam-se menos egocêntricos e são capazes de usar operações mentais no desenvolvimento de problemas concretos. Nesta etapa pensam logicamente considerando mais do que um aspeto numa dada situação; demonstram uma capacidade crescente de compreender os pontos de vista dos outros ajudando na comunicação mais eficiente e flexível. Contudo o autor revela que neste estádio existe ainda uma limitação a nível do pensamento sobre situações reais (Papalia, Olds & Feldman, 2001).

Neste estádio a experiência escolar dos alunos influencia e é afetada por todos os aspetos do seu desenvolvimento cognitivo, emocional, social e físico. Os alunos são influenciados no seu contexto escolar, seja pelas suas características, pela cultura onde estão inseridos, ou até mesmo pelo seu contexto a nível familiar (Papalia, Olds & Feldman, 2001).

A PES II decorreu durante quinze semanas. Em cada semana os três primeiros dias eram passados no contexto educativo em trabalho de lecionação com os alunos.

As três primeiras semanas foram de observação/intervenção no contexto escolar seguindo-se de doze intervenções semanais, seis para cada elemento do par de estágio. Estas intervenções semanais foram desenvolvidas de acordo com o que nos foi solicitado pela professora cooperante a nível de conteúdos programáticos das três áreas Português, Matemática e Estudo do Meio. Os conteúdos foram distribuídos pelos três períodos, pela professora cooperante de acordo com o agrupamento. O documento que nos foi facultado foi a base de todo o trabalho das intervenções de PES II, para que desta forma os alunos

não perdessem nenhum conteúdo, que não fosse repetido desnecessariamente e que fosse o mais correto para a sua boa aprendizagem.

Nas semanas de observação, juntamente com o meu par de estágio, foi possível perceber a dinâmica e a rotina da turma em questão, bem como os gostos e as preferências, as dificuldades e as potencialidades dos alunos nas várias áreas curriculares abordadas.

A professora cooperante forneceu-nos um documento com o horário semanal delineado com as áreas curriculares a trabalhar de forma distribuída pela semana (Anexo I) para que existisse uma ordem lógica dos tempos.

Os três dias de intervenção que dispúnhamos para PES II (segunda-feira, terça-feira e quarta-feira) eram distribuídos pelas três áreas curriculares Matemática, Português e Estudo do Meio, no nosso caso o foco foi o Estudo do Meio Social pelo facto do meu par de estágio realizar o seu relatório nessa área. E ainda dispúnhamos da área das Expressões, com a Expressão Físico-Motora à segunda-feira, tendo o ginásio disponível à hora definida pela organização do contexto escolar, e a Expressão Plástica à quarta-feira. A realização das planificações semanais (Anexo II) regia-se por esta disposição dos tempos e áreas curriculares indo de encontro ao pretendido pela professora cooperante e às dificuldades dos alunos.

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

Neste segundo capítulo apresenta-se o trabalho de investigação. Desta forma, no primeiro ponto apresenta-se o enquadramento do estudo e refere-se a pertinência, assim como, a definição do problema e as questões de investigação. Segue-se o enquadramento teórico, a metodologia, a apresentação e análise de dados, as conclusões, as limitações do estudo e sugestões para investigação futura.

### **Pertinência do estudo**

A matemática é fundamental na vida do ser humano, ela está presente em tudo o que nos rodeia. Esta ciência é uma das mais antigas e uma das disciplinas que acompanha desde sempre o currículo, com um lugar de destaque. O Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007), ainda em aplicação nesta turma do 4.º ano de escolaridade, realça que a matemática não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, mas uma ciência que lida com objetos e relações abstratas.

Aprender matemática é um direito básico de todos porque ajuda a encontrar respostas a necessidades individuais (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999) e a atitude mental deve acompanhar as experiências concretas (Henriques, 2002).

Apesar das dificuldades que muitos dos alunos apresentam e o não gostar da Matemática que outros tantos revelam, não teria qualquer sentido privar os alunos dos conhecimentos matemáticos, assim como, também não faria sentido não lhes proporcionar a aprendizagem da leitura e da escrita no Português. É importante cativar os alunos a partir de novos meios mostrando-lhes soluções, motivando-os e apresentar estratégias alicientes para que criem gosto pela Matemática e percebam que é uma ciência muito importante no mundo. A Matemática é uma área disciplinar que tem sido desde sempre motivo de investigação e objetivo de ensino.

Segundo o NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, 2008)

ensinar bem matemática envolve a criação, o enriquecimento, a manutenção e a adaptação do ensino de modo a atingir os objetivos matemáticos, a captar e a manter o interesse dos alunos e a envolve-los na construção activa do conhecimento matemático (p. 19).

Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) defendem que “A educação matemática pode contribuir, de um modo significativo e insubstituível, para ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos não dependentes mas pelo contrário competentes, críticos e confiantes nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática” (p. 17 e 18).

De acordo com o que apresentam os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (National Council Teachers of Mathematics, 2008),

Se, pelo final do 4º ano, os alunos não forem capazes de utilizar estratégias de multiplicação e divisão de forma eficiente, então, deverão ou desenvolver estratégias de modo a ganharem agilidade nessas combinações ou memorizar as restantes combinações “mais fáceis (p. 177).

Após conhecer o contexto de PES II e a turma que me foi destinada, comecei por observar, nas três semanas disponíveis para esse efeito, a mesma de forma pormenorizada e atenta com o objetivo de focar o meu estudo num tema matemático em que achasse necessário estimular e melhorar. Foi nesse sentido que encontrei como maior dificuldade o “cálculo mental”. Os alunos, ao longo das minhas observações e no início da minha prática, através de alguns momentos que proporcionei demonstraram ter algumas dificuldades do desenvolvimento do cálculo mental. A maioria da turma apresentava algum desconhecimento das estratégias utilizadas e muitas das tentativas eram falhadas, ou por desconhecimento ou por falta de exercitação do mesmo.

Deste modo, considerei fundamental proporcionar aos alunos o desenvolvimento do cálculo mental e de estratégias para o mesmo, fomentando a partilha e discussão das mesmas ao longo das intervenções de PES II.

Contudo, segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) os alunos devem saber que a aprendizagem não sucede nem depende exclusivamente da escola, na sala de aula e dos conhecimentos e conteúdos ensinados pelo professor. É necessário trabalho, aplicação e exercitação, neste caso do cálculo mental, desenvolvendo durante toda a vida.

A estratégia utilizada por mim para chegar da melhor forma à dificuldade encontrada nos meus alunos foi a criação de jogos que desenvolvessem o cálculo mental. Como se revelava uma turma bastante coesa e com grande vontade de aprender decidi implementar todas as semanas momentos de jogo com intencionalidade educativa, devido à motivação e organização demonstrada pelos meus participantes.

A turma aderiu sempre a todos os jogos propostos com grande entusiasmo, revelando-se bastante ativa, dinâmica e motivada sendo esta uma mais-valia para o meu estudo.

Como referido anteriormente incidi o meu estudo na dificuldade encontrada no contexto de PES II: o cálculo mental. Devo ainda salientar e assumir que esta dificuldade me acompanhou como aluna em todo o meu processo de aprendizagem e na minha entrada na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, na licenciatura de Educação Básica, pois revelou-se também um dos fortes motivos pela escolha deste tema para o meu estudo. Lembro-me como se fosse hoje, no meu 2.º ano de licenciatura, na Unidade Curricular de Teoria Elementar dos Números, a maneira como este conteúdo foi explorado e trabalhado, e o enorme receio que tinha em falhar perante a turma por não saber calcular mentalmente simples operações que a professora ou os colegas colocavam. Sempre achei essencial este conteúdo e tive imensa pena de só perceber o quão importante é e só me serem apresentadas as estratégias de cálculo mental nesse momento. O que me deixa mais satisfeita é saber que após ter encontrado uma das muitas lacunas que tenho tentei ultrapassá-la e ainda tento, ao propor-me este tema e desafio na elaboração do meu trabalho de investigação, colmatando também as dificuldades encontradas no contexto de PES II.

Os alunos do 4.º ano de escolaridade onde desenvolvi o meu estágio manifestavam muitas dificuldades em efetuar cálculos mentalmente, o que os inibia de resolver alguns problemas simples. Cálculo mental é designado como sendo uma ferramenta valiosa na promoção e na observação de estratégias de raciocínio matemático. Ao promover o desenvolvimento do cálculo mental nos alunos, cálculo em formato horizontal, estes aprendem a trabalhar com os números como um todo e não apenas com partes, como acontece nos algoritmos. Deste modo, os processos de cálculo mental são mais significativos estimulando não apenas a compreensão de conceitos e o desenvolvimento da competência de cálculo, mas também o sentido dos números e a compreensão das suas relações, sendo que o sentido do número se refere à compreensão global dos números e das operações, com a capacidade de usar esta compreensão de modo flexível para fazer

juízos matemáticos e desenvolver estratégias úteis de manipulação dos números e das operações (Brocardo et al, 2005).

O cálculo mental é considerado por vários autores como uma arte de efetuar operações aritméticas de cabeça e um meio de ajudar os alunos a desenvolver pensamento crítico, o sentido do número, e a serem criativos na resolução de problemas (Pimentel et al, 2010; Taton, 1969).

Segundo Taton (1969) a aprendizagem do cálculo mental torna-se essencial habituando o espírito da criança a disciplinar-se e a desenvolver qualidades de atenção, de concentração, de memória, de reflexão, de lógica, de ordem, de precisão e perspicácia. Salaria ainda que, o cálculo mental ao desenvolver a memória dos números ajuda a ter o contacto mais próximo com cada número, exercendo em alguns casos simplificações operatórias. Deste modo, ajuda na formação intelectual e fornece ferramentas para realização de cálculos simples sem recorrer a ajuda escrita, facilitando nos cálculos da vida quotidiana.

Para Brocardo e Serrazina (2008) a importância do cálculo mental é uma constante referência explícita nos currículos de Matemática. Salaria ainda que devido à vulgarização excessiva do uso da máquina calcular e à necessidade constante de analisar e criticar os dados de modo a tomar decisões rápidas, o cálculo mental apresenta-se com características essenciais para obter um resultado fluente e enfatizando o seu papel no dia-a-dia.

Após estar detetada a dificuldade sentida pelos alunos, o cálculo mental, existiu a necessidade de perceber de que forma poderia cativar o interesse dos meus alunos e motivá-los para desenvolver a capacidade de calcular mentalmente. O jogo pareceu ser uma opção que poderia cativar os alunos e simultaneamente ajudá-los a ultrapassar as suas dificuldades. Desta forma, resolvi investigar alguns jogos, adaptá-los e construí-los de modo a proporcionar momentos de aprendizagem.

Ao investigar percebi que é favorável a introdução de jogos na escola. Contudo deve existir uma grande atenção para que não sejam sem qualquer intencionalidade educativa. Os mesmos, bem planeados e orientados pelo professor, podem ser ferramentas

fundamentais no desenvolvimento de capacidades (Palhares, 2004), tais como a de decidir qual será a estratégia ganhadora para um determinado jogo.

É de salientar que os jogos costumam ser aceites pelos alunos com grande entusiasmo e motivação, pois enquanto jogam divertem-se. Assim, porque não aproveitar este facto e esta maneira para desenvolver aprendizagem no contexto educativo? Desta forma pensei que os jogos seriam, sem dúvida, um forte instrumento adequado para desenvolver o cálculo mental.

Sendo assim, a razão pela qual utilizei os jogos foi, sem dúvida, o gosto dos alunos pela atividade lúdica e pelo aspeto motivacional que os jogos proporcionam no desenvolvimento do cálculo mental. O objetivo centrou-se no estimular o gosto pela Matemática, mudando um pouco das rotinas de aprendizagem dos alunos. O ensino através do jogo permite que o aluno aprenda num processo agradável e divertido, desenvolvendo algumas capacidades essenciais como a memorização, o raciocínio, a estimacão e o cálculo mental.

É crucial o envolvimento dos alunos nos jogos de forma a estarem mentalmente ativos e esta foi, sem dúvida, a base de ideia que tive sobre os jogos que construí, com o intuito de que os alunos desenvolvessem o seu cálculo mental e que aperfeiçoassem as suas estratégias, sem nunca estarem parados nem desmotivados (DeVries, 1991).

De acordo com Kamii (1991) percebi que era fundamental ter bem presente que os jogos levam à competitividade e por isso, deveria estar preparada para eventuais discórdias entre os alunos ou as equipas. Desta forma, teria de deixar sempre bem claras as regras do jogo, para que existindo dúvidas os alunos pudessem consultá-las.

Orientei os alunos para que partilhassem, discutissem as suas estratégias e formas de resolução chegando a boas conclusões, seguindo as indicações de Matos e Serrazina (1996). Enquanto os alunos foram propostos a jogar existiu sempre por parte das equipas o debate e a partilha de estratégias para a resolução da expressão que lhes era apresentada (Sá, 1997).

Considerando todos estes aspetos importantes e desafiadores, o jogo associado ao cálculo mental foi o foco de incidência encontrado para desenvolver o estudo em causa, por ser uma dificuldade detetada por parte dos meus alunos.

## **O problema e as questões de investigação**

Na sequência do exposto com a realização deste estudo pretende-se desenvolver a capacidade de cálculo mental dos alunos. O meio escolhido para o concretizar foi o uso de jogos.

Para orientar da melhor forma o estudo colocaram-se as seguintes questões:

1. De que forma os jogos podem ajudar no desenvolvimento do cálculo mental?
2. Que estratégias de cálculo mental utilizam os alunos?
3. A introdução dos jogos é benéfica para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos? Em que aspeto?

## **Enquadramento teórico**

Nesta secção é apresentada a fundamentação teórica que sustenta o trabalho de investigação, de acordo com a perspetiva de diferentes autores, com os principais temas associados ao problema e às respetivas questões de investigação. No primeiro tópico o foco principal é o desenvolvimento do cálculo mental, a sua importância e a ação do professor em sala de aula. De seguida, centrar-se-á o estudo na aplicação dos jogos como forma de motivação para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos. E para finalizar são apresentados alguns estudos empíricos.

### **Cálculo mental**

Segundo o Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007), nos primeiros anos, o desenvolvimento do sentido do número é fundamental e deve ser realizado um trabalho sólido através dos números e das operações considerando assim, o cálculo numérico pela representação horizontal. O cálculo mental é um dos importantes aspetos a que se deve dar o devido destaque na aula de matemática. Ajuda os alunos a perceber o trabalho com números e operações desviando-os da manipulação, muitas vezes sem compreensão, que pode ocorrer aquando da introdução dos algoritmos. Permite ainda usar as propriedades das operações e as relações entre números dando-lhes significado que, de outro modo, pode ficar pouco explícito; implicar um bom desenvolvimento do sentido de

número e um saudável conhecimento dos factos numéricos elementares; e permitir o uso de registos intermédios de acordo com a situação.

De acordo com a definição de Reys, Lindquist, Lambdin e Smith (2007) o “Cálculo mental é cálculo feito ‘todo na cabeça’ – isto é, sem ferramentas como calculadora ou papel e lápis” (p. 240). Contudo, importa que os alunos percebam que com o cálculo mental não se pretende realizar os algoritmos “de cabeça”, mas usar outras técnicas, as propriedades, para facilitar o cálculo. Para Buys (2001, referido por Brocardo e Serrazina, 2008) existem características do cálculo mental que consistem em operar sobre os números e não sobre os seus dígitos; usar as relações numéricas e as propriedades das operações e ter a possibilidade de utilizar registos escritos, embora se calcule “de cabeça” (p. 106).

O cálculo mental deve ser o começo para a exploração das situações numéricas, porque quanto mais cedo for trabalhada esta capacidade, mais cedo os alunos utilizarão as suas próprias estratégias de forma a calcularem mentalmente. O uso de estratégias de cálculo mental não é algo imediato, e para tal, é imprescindível uma exploração sistemática e contínua. Cabe ao aluno apropriar-se das estratégias que lhe vão sendo apresentadas, aplicá-las conforme a sua necessidade e sobretudo partilhar as que vai descobrindo. Deste modo, o professor tem um papel preponderante no desenvolvimento de estratégias de cálculo mental, de forma a motivar os seus alunos (Pimentel, Vale, Freire, Alvarenga & Fão, 2010).

A atividade de cálculo mental é muito importante para o nosso dia-a-dia, como por exemplo, para ajudar a fazer a estimativa do preço a pagar por várias compras, exigindo que se dê significado ao cálculo de forma a analisar o problema procurando as propriedades das operações a utilizar (Vale & Pimentel, 2004).

Na vida quotidiana é necessário recorrer ao cálculo mental imediato, pois nem sempre se tem papel e lápis disponível, e nem sempre é necessário. Deste modo, existem situações em que podemos até estimar o resultado fazendo uma aproximação. É de salientar que mesmo quando se utiliza uma calculadora ou algo do género, se deve ter uma noção do resultado que se vai obter, de forma a verificar se não houve enganos a registar os valores ou os sinais das operações em causa (Ponte & Serrazina, 2000).

Para Reys, Reys, Nohda e Emori (1995) o cálculo mental apresenta-se através de dois pontos de vista distintos. O primeiro ponto de vista é delineado pela capacidade básica, formando assim um conjunto de procedimentos que tem de ser ensinados e praticados, e o segundo ponto de vista é a capacidade de pensamento de ordem elevada, quando os alunos inventam as suas próprias estratégias de cálculo mental, tendo por base as suas experiências.

É de salientar que deve existir, nos alunos, *destreza de cálculo*, que segundo os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2008) “significa possuir métodos eficazes e precisos para calcular” (p. 177). Os alunos apresentam essa destreza expondo a sua flexibilidade na seleção dos seus métodos, na compreensão, explicação e aplicação dos mesmos de modo a obterem resultados corretos, de forma eficiente.

O desafio lançado para os alunos desenvolverem a sua compreensão numérica e procurarem processos mais simples apoiados nas propriedades e nas suas operações serviu para que adquirissem cada vez mais e melhor a sua destreza no cálculo mental referem Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999).

Segundo o Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007) é essencial propor aos alunos desafios diferentes para a exercitação e o desenvolvimento do cálculo mental, apresentando-lhes diversas estratégias apoiadas na composição e decomposição de números, nas propriedades das operações e nas relações entre números e entre as operações. Deste modo é crucial desenvolver e praticar o cálculo mental nas aulas, e para tal, devem ser geradas situações de rotina diária, com o apoio de registos escritos. Com o decorrer do treino progressivo é esperado que os alunos evoluam e sejam capazes de utilizar as suas estratégias de modo flexível, selecionando as mais eficazes para cada situação que lhe é apresentada. Existem diferentes estratégias de cálculo mental que devem constituir objetivos de aprendizagem na aula de Matemática,

pois quanto maior for o desenvolvimento das estratégias de cálculo mental mais à-vontade se sentirá o aluno no uso de estratégias de cálculo mais convencionais como os algoritmos das quatro operações. Uma boa capacidade de cálculo mental permite aos alunos seguirem as suas próprias abordagens, usarem as suas próprias referências numéricas e adoptarem o seu próprio grau de simplificação de cálculos, permite-lhes também desenvolver a sua capacidade de estimação e usá-la na análise da razoabilidade dos resultados dos problemas. A discussão na turma dos vários tipos de estratégias desenvolvidas pelos alunos ajuda-os a construir um repertório de estratégias com os seus próprios limites e

flexibilidade e ensina-os, também, a decidir quais são os seus registos mais apropriados e proveitosos (ME, 2007, p.10).

Como já referido anteriormente, o cálculo mental deve ser explorado desde muito cedo, tendo por base a memorização das tabuadas e a experiência. Este promove o desenvolvimento de estratégias pessoais adquirindo-se progressivamente o sentido do número, que permite ampliar a capacidade de entender as estruturas numéricas.

Vale e Pimentel (2004) enunciam algumas técnicas que podem ajudar a desenvolver processos de cálculo mental, tais como: formar dezenas; formar pares de parcelas iguais; contar para trás; adicionar da esquerda para a direita; decompor uma das parcelas; compensar para obter dezena; associar para obter múltiplos de 10; decompor e associar para obter múltiplos de 10; subtrair da esquerda para a direita; compensar para igualar as unidades no aditivo e no subtrativo; subtrair por partes e compensar para obter dezena no subtrativo.

<b>Formar dezenas</b> $9+4=9+(1+3)=(9+1)+3=10+3=13$	<b>Associar para obter múltiplos de 10</b> $6+1+30+4+70=(30+70)+(6+4)+1=100+10+1=111$
<b>Formar pares de parcelas iguais</b> $7+8=7+(7+1)=(7+7)+1=14+1=15$	<b>Contar para trás</b> $6+9=6+(10-1)=(6+10)-1=16-1=15$
<b>Compensar para obter dezenas</b> $43+28=(43+7)+(28-7)=50+21=71$	<b>Decompor uma das parcelas</b> $42+35=42+(30+5)=(42+30)+5=72+5=77$
<b>Adicionar da esquerda para a direita</b> $25+38=(20+5)+(30+8)=(20+30)+(5+8)=50+13=63$	<b>Decompor e associar para obter múltiplos de 10</b> $35+49=35+(45+4)=(35+45)+4=80+4=84$
<b>Subtrair da esquerda para a direita</b> $47-32=(40-30)+(7-2)=10+5=15$	<b>Compensar para igualar as unidades no aditivo e no subtrativo</b> $53-35=(53+2)-35-2=55-35-2=20-2=18$
<b>Subtrair por partes</b> $46-23=(46-20)-3=26-3=23$	<b>Compensar para obter dezena no subtrativo</b> $45-29=(45+1)-(29+1)=46-30=16$

Quadro 1. Lista de estratégias de cálculo mental (Vale & Pimental, 2004, p. 187)

A forma de potenciar um bom cálculo mental e a compreensão dos números é praticar sistematicamente e utilizar diferentes linguagens gráficas de representar esse mesmo cálculo de modo a promover a agilidade mental dos alunos (Alsina, 2006).

Segundo Ponte e Serrazina (2000) “O uso de diversas estratégias para chegar ao mesmo resultado ajuda os alunos a compreender o sentido do número e a desenvolver estratégias de cálculo mental” (p. 156). Devem ser discutidas diversas formas de obter o resultado e o porquê dessas formas serem mais adequadas umas do que as outras, de modo a melhorar o desenvolvimento do sentido de número.

É necessário dar espaço aos alunos para desenvolver os seus próprios hábitos de cálculo, ao invés de utilizarem automaticamente a calculadora. Deste modo, cabe ao professor criar situações para que existam essas decisões por parte dos alunos, com respetiva supervisão e avaliação do mesmo (NCTM, 2008).

Existem algumas características, que funcionam como estratégias, dos algoritmos mentais, tais como: a variabilidade que de certa forma significa a utilização de diferentes estratégias para calcular o mesmo resultado (por exemplo:  $83 - 26$ ); a flexibilidade de modo a adaptarem-se aos números em causa (por exemplo:  $83 - 79$  será calculado de forma diferente de  $83 - 51$ ); o facto de serem ativos, dando a liberdade de se escolher um método consciente ou não; holísticos utilizando os números como um todo e não como dígitos individuais; regularmente começam pelo primeiro número, por exemplo,  $37 + 28$  ao  $37$  vai ser adicionado  $30$  e depois retirado  $2$ ,  $37$ ,  $47$ ,  $57$ ,  $67$ ,  $65$ ; requerem a compreensão, até no seu uso e por fim, concedem uma aproximação da resposta inicial devido aos dígitos da esquerda serem considerados primeiro (e.g. Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999; Matos & Serrazina, 1996).

Plunkett (1979, referido por Matos & Serrazina, 1996) realizou a comparação entre os métodos utilizados pelos algoritmos escritos tradicionais e os criados na exercitação do cálculo mental e verificou que os algoritmos escritos se revelavam estandardizados, condensados, eficientes, automáticos, simbólicos, gerais e analíticos, contudo, não se demonstraram de fácil interiorização, dificultando a necessidade de compreensão, o que vai contra o defendido pelo Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007) em que se pretende a aprendizagem da matemática com compreensão.

A aprendizagem é um processo gradual de compreensão e aperfeiçoamento e grande parte das dificuldades sentidas pelos alunos, na realização de procedimentos, aparentemente simples, nas atividades deve-se à ausência de elementos de compreensão, raciocínio e resolução de problemas. O aluno ao realizar a tarefa matemática de uma forma mecânica, sem que lhe atribua sentido, demonstra uma incapacidade em reconstruir o que parecia saber fazer perante uma situação que se apresenta com alguma diferença pequena ou que seja num contexto diferente (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999).

### **O jogo no ensino-aprendizagem da matemática**

O jogo é considerado uma atividade rica para propor a alunos do ensino básico, pelo facto de aliar a ludicidade ao desenvolvimento da capacidade de raciocinar, seleccionar estratégias ganhadoras e refletir, ideia defendida no CNEB (ME, 2001), já revogado.

Uma definição de jogo é facultada por Gove (1961, referido por DeVries, 1991, p. 3), para quem o jogo é uma competição física ou mental, guiada pelas regras para que cada participante jogue em oposição aos restantes, de modo a impossibilitar que o seu adversário ganhe. Wassermann (1994) reforça dizendo que “o jogo é o meio através do qual os conteúdos curriculares são aprendidos de uma forma inteligente e reflectida, e, uma vez que o jogo envolve sempre desafios ao pensamento dos alunos, o pensamento torna-se o meio de aprendizagem” (p. 41).

Palhares (2004), referindo Fromberg (1987), afirma que dependendo da posição teórica que escolha, o jogo pode ser visto como construtor de aprendizagens nas diferentes áreas, tais como, cognitivas, linguísticas e sociais, ou pode ser um mero reforço para as aprendizagens já existentes. Destaca então o jogo como sendo um instrumento importante na aprendizagem das crianças, devido ao poder de manipular, rearranjar, agir e refletir acerca da sua própria aprendizagem. Também Alsina (2006) considera o jogo como um recurso de aprendizagem indispensável no ensino da Matemática, que deveria fazer parte do programa, de forma real e exigente, sendo planificadas e programadas sessões de jogo, para as quais devem existir linhas orientadoras e objetivos. Na exercitação do jogo cada aluno tem o seu ritmo e deve ser respeitado naturalmente. Enquanto os alunos jogam

“diferentes estilos de aprendizagem, diferentes ritmos de aprendizagem e diferentes talentos harmonizam-se de forma natural” (p. 37).

O jogo educativo é o jogo criado com a intencionalidade de divertir e ensinar ao mesmo tempo e tem por base sempre duas funções. A primeira função é a função da ludicidade, promovendo a descoberta e a satisfação no aluno ao jogar, e a segunda é a função educativa, pela qual o jogo ensina algo, apoia a aumentar o saber do aluno e a sua posição perante jogador (Santos, 2008).

Para Rino (2004),

algumas características do jogo evidenciam as suas qualidades educativas e potenciam a sua utilização num processo de aprendizagem, aqui entendida num sentido lato, extravasando o meio local e as estratégias pedagógicas. A existência de regras e de interação apresentam a possibilidade de recriar no jogo capacidades cognitivas e sociais que se pretende que sejam adquiridas por uma criança em determinado contexto. (p. 21)

De acordo com a teoria de Jean Piaget, os jogos estão subdivididos em quatro tipos: o jogo de exercício ou prática, o jogo simbólico, o jogo de regras e o jogo de construção ou de criação. Neste caso destaca-se o jogo de regras, que se inicia aos sete anos de idade e que combina a assimilação ao eu com a vida social e subsiste e desenvolve-se durante toda a vida, já que é uma das atividades lúdicas do ser socializado (Palhares, 2004).

De certo modo, os jogos de regras, nos quais se incluem os que foram construídos e aplicados na Prática de Ensino Supervisionada II, são de índole competitiva, pelo que segundo Rino (2004) estes jogos assentam em três categorias cruciais, são elas, o facto de o aluno ter alguma maturidade, no sentido da compreensão e aceitação de regras; terem uma estrutura cognitiva, por existirem regras e porque estabelecem relações interpessoais. Pelo facto destes jogos possuírem estas características, o autor defende que os mesmos potenciam, de forma lúdica, motivadora e harmoniosa, o desenvolvimento afetivo, social e cognitivo dos alunos.

É fundamental que, antes de se iniciar o jogo, exista um momento de diálogo entre professor e alunos em que fiquem bem explícitas as regras e o conteúdo abordado e desenvolvido pelo mesmo. Para Kamii (1991) “a responsabilidade de cumprir as regras e zelar pelo seu cumprimento encoraja o desenvolvimento da iniciativa, da mente alerta e da confiança em dizer honestamente o que pensa” (p. 40).

Alsina (2006) defende que cada vez são mais os profissionais de educação que partilham a ideia de que se o jogo for usado de forma orientada e sistemática ajudará os alunos a interiorizar os conhecimentos matemáticos que com outro tipo de metodologia demorariam mais tempo e seriam aprendidos com mais dificuldades. Não se pode confundir os alunos de que nas aulas de matemática só se joga, mas os alunos devem fazer entender que se pode aprender matemática recorrendo aos jogos. O jogo deve ser encarado como um instrumento ou meio para aprendizagem da matemática e não o contrário. O autor apresenta os dez mandamentos do jogo na aula de matemática.

### Os 10 mandamentos do jogo na aula de Matemática

1. É a parte mais real da vida das crianças. Utilizando-o como recursos metodológico, transpõe-se a realidade das crianças para a escola e permite fazer-lhes ver a necessidade e a utilidade de aprender Matemática.
2. As actividades lúdicas são altamente motivadores. Os alunos implicam-se muito nelas e levam-nas muito a sério.
3. Abrange diferentes tipos de conhecimentos, habilidades e atitudes acerca da Matemática.
4. Os alunos podem enfrentar novos conteúdos matemáticos sem medo do fracasso inicial.
5. Permite aprender a partir do próprio erro e a partir dos erros dos outros.
6. Respeita a diversidade dos alunos. Todos querem jogar, mas o que é mais significativo é que todos podem jogar em função das suas próprias capacidades.
7. Permite desenvolver processos psicológicos básicos necessários à aprendizagem da Matemática, tais como a atenção, a concentração, a percepção, a memória, a resolução de problemas e a procura de estratégias, etc.
8. Facilita o processo de socialização e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento da autonomia pessoal.
9. Os currículos actuais recomendam de forma directa para se ter em conta o aspecto lúdico da Matemática e a aproximação à realidade das crianças.
10. Promove e conduz, em muitas ocasiões, a uma aprendizagem significativa.

Quadro 2. Os 10 mandamentos do jogo na aula de Matemática (Alsina, 2006, p. 7)

O jogo tem um objetivo num contexto específico, mas a sua utilização no contexto letivo tem aplicações para além da ideia inicial do jogo. Este pode mostrar-se como um facilitador da aprendizagem, desenvolvendo as capacidades dos alunos como o raciocínio, a reflexão, o levantamento de hipóteses, a experimentação e, também deve aumentar a autonomia, a autoestima e a socialização (Santos, 2008). Também Sá (1997) refere que “o jogo ao conduzir a uma forte interacção entre os intervenientes será um meio privilegiado de observação de discussão de ideias e resolução de divergências entre os alunos” (p. 12).

O fundamental é que o aluno permaneça mentalmente ativo, isto é, “o importante é que a criança possa jogar de uma maneira lógica e desafiadora para si mesma e seu grupo” (DeVries, 1991, p. 9).

Palhares (2004) destaca a posição de Kamii e colaboradores,

Constance Kamii advoga a utilização de jogos em grupo tanto no pré-escolar como no primário. Reage contra opinião de que os jogos não são coisa séria, em contraponto com os exercícios, que são e que leva a que o jogo só possa entrar na escola depois do trabalho com exercícios dos alunos, como meio de diversão esporádico. Defende que os exercícios, para serem de alguma utilidade, têm de ser repetidamente realizados, ao passo que nos jogos as crianças são mais activas mentalmente. Desta forma contrapõe os jogos aos exercícios como alternativas, achando os jogos preferíveis por favorecerem a autonomia, ao mesmo tempo que resultam tão bem como os exercícios na aprendizagem de factos básicos, podendo levar os alunos mais além (Kamii & DeClarck, 1986; Kamii & Joseph, 1992). (Palhares, 2004, p. 140)

Com o mencionado anteriormente pelos autores, entende-se que a perspectiva de Kamii se enquadra na teoria de Piaget sobre o jogo entendido como consolidador de aprendizagens.

Palhares (2004) refere ainda que é viável e motivador para os alunos a introdução dos jogos para o desenvolvimento da educação matemática, bem como do raciocínio e da resolução de problemas no 1.º ciclo do Ensino Básico. As crianças gostam de jogar, encontram aí uma motivação suplementar, ao mesmo tempo desenvolvem capacidades que são importantes na educação matemática.

A matemática é uma mina de ouro com um fornecimento indefinido de jogos. Dada qualquer estrutura matemática pode-se inventar um jogo cujos constrangimentos correspondam exactamente aos presentes na estrutura matemática em questão. Alguns matemáticos poderão responder dizendo que a matemática em questão é já um jogo! (Dienes, 2004, pp. 5-6)

De acordo com a visão construtivista da aprendizagem, os jogos são um instrumento que pode ajudar a desenvolver certas capacidades dos alunos, mas, para tal é necessário a intervenção do professor, de modo a que na sua aplicação exista uma determinada intenção educativa.

A mesma teoria demonstra alguma oposição à aplicação de jogos no ensino da matemática devido ao vínculo conotativo que estes suportam. A sociedade portuguesa revela ainda alguma insegurança e mostra-se reticente perante os jogos fazendo com que os professores sintam receio em os aplicar. De certa forma, a sociedade associa o jogo a situações de apostas, visto como algo viciante, o que deporta como sendo algo inútil para a aprendizagem dos alunos (Palhares, 2004).

As reações mais adversas à introdução de jogos partem por vezes dos próprios professores. Muitos professores têm uma visão utilitária da matemática, que vê apenas os conceitos e procedimentos a eles ligados, sendo aplicados na resolução de questões, esquecendo as capacidades mais gerais e nomeadamente o desenvolvimento do raciocínio, da resolução de problemas e da comunicação, capacidades que afinal constituem três grandes finalidades para todo o Ensino Básico.

É de realçar que o jogo tem aspetos positivos no desenvolvimento do aluno, apresentados até agora, mas também tem aspetos menos positivos se não forem controlados e planeados de forma a respeitar-se as regras de funcionamento e valores da sociedade. Deste modo, há um aspeto que requer uma especial atenção, visto que os jogos suscitam a competição, e desta forma, cabe ao professor estar atento com o intuito de anteceder e apresentar aos alunos dizendo-lhes que no jogo existe o vencedor e o derrotado. Kamii (1991) menciona que “a competição em jogos é inevitável e que o professor pode e deve lidar com ela de modo positivo ao invés de evitá-la” (p. 269). A autora acrescenta ainda que “os jogos competitivos também motivam a criança a pensar de modo particularmente ativo, como pode ser visto nas estratégias por elas elaboradas” (p. 281).

A maneira de jogar pode exprimir a análise de opções diferentes dentro de um contexto particular. O aluno que joga depara-se com um conflito cognitivo, onde lhe é exigido que tome decisões. Nestas situações ele é posto à prova, arriscando, testando as

suas estratégias e, vivenciando os conceitos matemáticos pertencentes ao jogo. O aluno que joga vivencia o prazer do seu jogo e conseqüentemente, interioriza aprendizagens:

Jogar nas aulas de Matemática é entendido assim como uma atividade potencialmente enriquecedora, em que o aluno assume um papel ativo na procura do conhecimento. Cabe ao aluno analisar as situações que se lhe vão colocando ao longo do jogo, refletindo sobre as suas jogadas e a dos seus adversários, numa tentativa de melhorar a sua estratégia de atuação. Este tipo de atividades pode pois dar um forte contributo para o desenvolvimento de aspetos tão importantes como uma atitude positiva face à disciplina, a confiança em si próprio, o raciocínio e o conhecimento de conteúdos específicos envolvidos no jogo (Santos, 2008, p. 28).

Em suma, ao utilizar os jogos, o professor cria ambientes de aprendizagem gratificantes e atraentes, evita situações passivas e leva o aluno a divertir-se, a realizar-se e a organizar o seu próprio pensamento. Isto é, o jogo pode contribuir para que o aluno se motive, oriente e atinja um desenvolvimento integral.

### **A ação do professor em sala de aula**

Para variados autores (e.g. Matos & Serrazina, 1996; Ponte & Serrazina, 2000) as conceções que os professores apresentam sobre a Matemática afetam o seu ensino. Desta forma, é necessário que os professores vejam a Matemática como uma disciplina dinâmica e multifacetada de modo a proporcionarem aos alunos momentos para explorar ideias matemáticas, bem como a estimular o seu pensamento na atividade matemática com a qual são confrontados.

De acordo com Henriques (2002) se os modelos de escolas existentes hoje em dia não se centrassem nos professores e nos programas e se fossem de acordo com as necessidades, as aprendizagens dos alunos e pela sua aquisição de conhecimentos o ensino seria mais cativante e a aprendizagem significativa.

O professor é considerado o elemento chave na produção do ambiente de aprendizagem que se vive na sala de aula. Com a grande responsabilidade de selecionar, sugerir e estruturar os desafios a realizar e de organizar o desenvolvimento da atividade dos alunos, tem um papel fundamental e deve ser um bom mediador de discussões desenvolvendo nos alunos a capacidade e a necessidade de se ouvirem mutuamente, com o devido respeito, e de aprenderem e valorizarem as ideias uns dos outros, mesmo quando discordam (e.g. Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999; NCTM, 2008).

Cabe ao professor proporcionar aos seus alunos “vários momentos de trabalho e a utilização de diferentes tipos de tarefas”, contudo é necessário que as tarefas apresentem “um percurso de aprendizagem coerente que permita aos alunos a construção dos conceitos fundamentais em jogo, a compreensão dos procedimentos matemáticos em causa, o domínio da linguagem matemática e das representações relevantes, bem como o estabelecimento de conexões dentro da Matemática e entre esta disciplina e outros domínios” para que existam “momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo os alunos, pois estes aprendem, não só a partir das actividades que realizam, mas sobretudo da reflexão que efectuam sobre essas actividades” (ME, 2007, p. 11).

De acordo com DeVries e Kamii (1991) embora as crianças apresentem semelhanças, a teoria construtivista afirma que o professor deve tomar as suas decisões tendo em conta a forma como cada criança pensa e sente. É de salientar que deve ter em conta o jogo que propõe e a maneira como o explica. Assim, os objetivos educacionais devem apresentar-se de modo hierárquico e dentro de uma estrutura de desenvolvimento, de modo que se a curiosidade e a atenção são estimuladas, a leitura, a escrita e a matemática tem uma forte probabilidade de serem desenvolvidas também.

Para finalizar, referem-se Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) que defendem não se poder olhar para o professor como algo isolado, pois este integra-se numa turma, numa escola e num contexto. Deste modo, o trabalho desenvolvido pelo professor de uma dada disciplina é influenciado pelo meio envolvente, pelas estruturas de gestão e de coordenação da escola em que está, e que de certo modo, também ajuda a desenvolver.

### **Estudos empíricos**

Referem-se de seguida estudos empíricos relativos ao jogo e à matemática.

O primeiro estudo empírico analisado intitula-se “A Matemática e o Jogo - Influência no rendimento escolar” (Santos, 2008). Para determinar a eficácia de práticas pedagógicas baseadas numa abordagem com jogos didáticos foram convidados a participar no estudo alunos do 1.º CEB. O autor procurou a) desenvolver metodologias de ensino que permitam a utilização de jogos na aula de matemática do 1.º CEB, b) verificar os conhecimentos adquiridos por alunos de 1.º CEB recorrendo a estratégias com a utilização do jogo e c)

identificar os principais níveis de competências matemáticas favorecidas pelo ensino e aprendizagem com recurso a jogos, verificando a existência de diferenças entre sexos. Os alunos foram separados em dois grupos e o grupo de estudo foi submetido a atividades com jogos didáticos. O estudo com o desenho de investigação quase experimental, com dois grupos de estudo (experimentais) e um grupo de controlo, foi iniciado com um teste de Matemática, denominado de pré-teste, baseado no programa oficial. As aulas continuaram naturalmente com a presença de todos os alunos da turma, contudo o grupo de estudo durante cinco semanas recebeu adicionalmente atividades com jogos didáticos. No fim das cinco semanas toda a turma realizou um outro teste de Matemática, denominado de pós-teste. Segundo Santos (2008) foi possível concluir que existiu um aumento estatisticamente significativo, acima dos 13%, nas classificações do grupo de estudo sobre o grupo de controlo.

O segundo estudo empírico observado intitula-se “Jogos no Ensino da Matemática” (Mota, 2009). O objetivo da pesquisa visou “saber se a utilização de jogos matemáticos contribui para uma melhor aprendizagem da matemática nas nossas escolas”. A autora aliou os seus estudos teórico-práticos e apresentou um projeto num agrupamento de escolas do Ensino Básico, ao qual apelidou de “Jogos Matemáticos”. O mesmo foi desenvolvido em três fases na disciplina de Matemática, com a parceria das disciplinas de Educação Visual e Educação Tecnológica. Na primeira fase foi pedido aos alunos que selecionassem ou inventassem um jogo matemático; na segunda fase foi pedido aos professores que aplicassem jogos, antecipadamente estruturados, nas suas aulas de matemática de modo a lecionar determinados conteúdos e por fim, na terceira fase foi realizado um inquérito por questionário aos professores de Matemática, de modo a verificar o trabalho efetuado com os jogos. Em jeito de conclusão, Mota (2009) refere que a utilização de jogos por parte dos docentes ainda é reduzida e que alguns não fazem o uso devido dos mesmos. Contudo, destaca ainda o facto de os docentes considerarem o uso de jogos matemáticos um recurso eficaz para o ensino da matemática.

O terceiro estudo empírico analisado intitula-se “A Integração do Lúdico na Aprendizagem de Conteúdos Matemáticos no 1.º ciclo do Ensino Básico” (Mendes, 2012). O principal objetivo do estudo foi perceber quais as vantagens da integração do lúdico na

aprendizagem dos conteúdos matemáticos, tentando responder às seguintes questões: a) Qual o impacto do uso do jogo no processo de ensino aprendizagem da matemática em sala de aula?, e b) Que dificuldades e facilidades se encontram no desenvolvimento de conteúdos programáticos para o 2.º ano do 1.º ciclo do Ensino Básico, na sala de aula, com o uso de propostas lúdicas?. Revelou-se como sendo um estudo exploratório de natureza qualitativa e quantitativa em que os participantes eram vinte e seis alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do Ensino Básico. Os resultados mencionados, de acordo com as limitações reveladas pela autora, apresentaram que o recurso a práticas lúdicas potencializa a aprendizagem dos conteúdos matemáticos tornando-se mais motivadora.

De seguida, o quarto estudo empírico observado intitula-se “O Lúdico no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática” (Teixeira, 2012). Neste estudo a autora teve como objetivos: a) desenvolver/promover competências ao nível da Matemática, através do lúdico; b) avaliar de que modo o lúdico motiva o processo de ensino e aprendizagem e por último, c) ajudar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades ao nível da Matemática de forma inovadora. É de salientar que este projeto de intervenção pedagógica revela estar assente em pressupostos metodológicos de investigação-ação. O projeto investigativo foi também desenvolvido numa turma do 2.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do Ensino Básico, com vinte alunos, em torno do lúdico no processo de ensino aprendizagem da Matemática. Assim, através dos resultados a autora constatou que os jogos, devido à atividade mental que geram, demonstram ser um bom ponto de partida para o ensino da Matemática e criam a base para uma posterior formação do pensamento matemático.

O quinto estudo empírico analisado intitula-se “O Jogo como Recurso Didático: Uma Intervenção Pedagógica na Área Curricular da Matemática no 1.º CEB” (Gonçalves, 2012). O intuito do estudo foi perceber se a utilização dos jogos funciona como elemento gerador de motivação para as aulas de Matemática e se são um fator de promoção da melhoria da aprendizagem dos alunos. Os objetivos delineados pela autora no seu estudo foram: a) conhecer as representações dos alunos face à área curricular de Matemática, incluindo a perceção das suas próprias dificuldades; b) promover, através do jogo, atitudes favoráveis à aprendizagem da Matemática; c) averiguar o impacto do jogo na motivação dos alunos e por fim, d) averiguar o impacto do jogo na aprendizagem dos alunos. A autora desenvolveu

um estudo qualitativo, com base no método de investigação-ação. Foram envolvidos vinte e quatro alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do Ensino Básico. A autora apresenta com os resultados obtidos através das suas intervenções o grande entusiasmo, interesse, empenho e a cooperação entre os alunos e concluiu enaltecendo que a utilização dos jogos na sala de aula contribuiu para a melhoria das aprendizagens dos alunos, devido à interação e confronto com as ideias entre alunos e com a professora.

O sexto estudo empírico observado denomina-se “A jogar também se aprende... O contributo do jogo no desenvolvimento de competências matemáticas na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico” (Nogueira, 2013). Para tal, a autora traçou como objetivos gerais, os seguintes: a) promover o papel dos jogos no contexto de aprendizagem na sala de aula e b) trabalhar a relação do jogo com a matemática, desenvolvendo competências em articulação com as três capacidades transversais (raciocínio, comunicação e resolução de problemas). Os participantes eleitos para o estudo foram um grupo de dezasseis crianças, de um Jardim de Infância, com idades compreendidas entre os quatro e os seis anos e uma turma do 1.º CEB, com quinze alunos de idades compreendidas entre os sete e os dez anos. A metodologia de intervenção eleita pela autora foi a metodologia qualitativa, assumindo o seu papel de investigadora pedagógica participante no processo. Para Nogueira (2013) as aprendizagens, através dos jogos, podem ser mais significativas para as crianças, uma vez que as estratégias estão centradas nelas próprias, desenvolvendo o espírito de competição saudável, cooperação, socialização, concentração e autonomia. O jogo para além de ajudar a ultrapassar as dificuldades serve como consolidação de conteúdos.

Por último, o sétimo estudo empírico analisado intitula-se “Como os alunos do 1.º ano de escolaridade põem em jogo as suas competências comunicativas, na explicação de situações de cálculo mental” (Monteiro, 2013). A autora pretendeu estudar como os alunos do 1.º ano de escolaridade põem em jogo as suas competências comunicativas, na explicação de situações de cálculo mental. Para tal, escolheu a metodologia qualitativa destacando a descrição pormenorizada das entrevistas realizadas aos quatro alunos do 1.º ano do 1.º CEB realizando estudos de caso. De acordo com o estudo realizado, os alunos iam sendo desafiados a apresentar as suas estratégias de cálculo mental e a justificá-las de

modo a expor as suas ideias e processos matemáticos. Sendo assim, Monteiro (2013) concluiu que “as estratégias criadas pelos alunos são pouco valorizadas. Apesar do programa de matemática do ensino básico de 2007 valorizar o cálculo mental e a comunicação matemática, estas capacidades são pouco trabalhadas na sala de aula já que os professores tendem a valorizar e a recorrer ao uso do algoritmo” (p. 4).

## **Metodologia**

Na terceira secção apresentam-se os seguintes aspetos: as opções metodológicas escolhidas para a realização do estudo, os participantes envolvidos, a recolha de dados, a seleção e descrição dos jogos implementados e as devidas regras, a análise de dados e, por fim, a calendarização do trabalho de investigação.

### **Opções metodológicas**

Investigar não é apenas encontrar respostas para os problemas, mas também colocar problemas aos problemas que se pensa estarem resolvidos, assim, investigar é criar novos problemas (Rosário, Granjo & Cahen, 2013). Segundo Coutinho (2014) o investigador nunca parte do zero, existe sempre um conhecimento anterior proporcionado por outros investigadores e desta forma, a leitura publicada é considerada um ótimo recurso para o investigador no processo de planificação, implementação e interpretação dos resultados da investigação que irá começar.

Após ter sido detetado e identificado o problema no contexto de PES II, que era o desenvolvimento do cálculo mental, comecei por orientar o meu pensamento e perceber quais as questões chave para as quais procurava resposta ou melhoramento no final do estudo. Com esta minha primeira ação pretendia objetivar os aspetos necessários, de forma a antever as decisões que precisaria tomar e os caminhos a percorrer durante o estudo.

Atendendo ao problema em estudo optei pela realização de investigação qualitativa, e pelo método da investigação-ação, visto pretender intervir para melhorar.

Segundo Fernandes (1991) a investigação qualitativa associa o seu método de recolha de dados a entrevistas detalhadas e observações minuciosas, que auxiliam o processo de investigação. Fornecem ainda informação acerca do ensino e da aprendizagem criando boas hipóteses de investigação, que de outra maneira não se consegue.

A investigação qualitativa foi utilizada pelo facto de se basear numa descrição do contexto educativo e do problema em questão. Pois, é uma atividade contextualizada que coloca o observador no mundo, sendo uma abordagem naturalista e interpretativa. Desta forma estudam-se os fenómenos no seu meio natural de forma a perceber ou a interpretar os significados que os participantes lhes atribuem.

Através desta metodologia o investigador estuda os fenómenos em profundidade e de uma forma mais detalhada, privilegiando os processos em vez dos produtos (Patton, 2002).

No decorrer da minha Prática de Ensino Supervisionada II senti que os alunos eram bastante participativos nos jogos que lhes apresentava e tentei sempre que conseguissem verbalizar e explorar todas as suas ideias e estratégias, como afirmam Bogdan e Biklen (1994) “o processo de condução de investigação qualitativa reflecte uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra” (p. 51). Os autores apontam cinco características essenciais para uma abordagem desta índole: (1) a fonte direta de dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento fundamental para a recolha de dados; (2) é predominantemente descritiva, pois os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números; (3) é mais importante o processo do que os meros resultados ou produtos; (4) o investigador analisa os seus dados de um modo indutivo e (5) o significado assume uma importância vital. Foi com este intuito que desenvolvi o meu estudo de forma a aplicar as características procurando a melhoria do ensino que ofereci, e enriquecendo assim as conceções dos meus alunos.

O desafio foi crescendo e a minha vontade de presentear os meus alunos com mais jogos, também eles diferentes, motivou-me para o trabalho. Criei os jogos testando-os de forma a perceber se os poderia implementar para atingir o objetivo primordial, desenvolver o cálculo mental, visto que como referem Bogdan e Biklen (1994) “o objectivo dos

investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiência humanos” (p. 70).

Para ir de encontro ao objetivo foi necessário traçar uma linha orientadora que englobava as seis fases de que Morse (1994, citado por Vale, 2004) diz existir na investigação qualitativa: o estágio de reflexão, em que o investigador procura encontrar o tópico a estudar; o estágio de planeamento, quando o investigador seleciona o local e a estratégia a utilizar, formulando as questões do estudo; o estágio de entrada, relativo ao primeiro momento de recolha de dados; o estágio de produção e recolha de dados, é a compreensão dos dados recolhidos que é iniciado logo após a recolha e é continuada durante e depois; o estágio de afastamento, onde o investigador deve refletir sobre o seu trabalho, disponibilizando algum tempo para esse efeito; e, por último, o estágio da escrita, em que o investigador recorre a citações para ilustrar a interpretação dos dados recolhidos.

Para intervir em contexto optei por desenvolver uma investigação-ação. Par tal, segui os objetivos deste método de investigação que revelavam o dever de agir e investigar na própria ação, de modo a alterar e melhorar para existir progresso.

Segundo Coutinho (2014) no processo de desenvolvimento de investigação-ação estão envolvidas continuamente as seguintes fases: a planificação, a ação e observação, bem como a reflexão. Seguindo esta metodologia através do cumprimento das fases indicadas anteriormente o objetivo é operar mudanças nas práticas tendo em vista alcançar melhorias nos resultados da intervenção, repetindo-se para explorar e analisar convenientemente, procedendo assim aos ajustes necessários.

Para Esteves (2008) a ação e a reflexão são as principais operações desta metodologia. Tanto envolve a teoria e como a prática em simultâneo, porque as ideias que apenas pertenciam à investigação pura, passam também a pertencer aos práticos, que ao mesmo tempo as implementam e as colocam à prova mediante a autorreflexão. Devido à planificação e reflexão que os profissionais docentes têm no trabalho preparado previamente, durante e no final de toda a ação, para Esteves (2008) a investigação-ação tem um papel essencial na formação de docentes reflexivos e críticos, de forma a melhorar a formação e aprendizagem dos seus alunos.

Segundo Elliot (1991, citado por Esteves, 2008) a investigação-ação é o estudo de uma dada situação social no sentido de melhorar a qualidade dessa determinada ação. E foi com este princípio que tentei desenvolver o meu estudo, criando formas para a exercitação do cálculo mental, através da exploração dos jogos.

A minha prática revelou-se um estímulo constante e como era algo novo tentei dar o máximo de mim para alcançar os objetivos a que me estava a propor. O objetivo da investigação-ação é sobretudo alcançar a melhoria do desempenho do professor nas suas atividades e no meio ambiente em que ocorrem (Esteves, 2008).

Hill e Kerder (1967, citado por Sousa, 2009) dizem que a

investigação-acção funciona melhor quando se torna uma acção cooperativa de investigação. Este método de actuação passa a incorporar as ideias e expectativas de todas as pessoas envolvidas na situação. A investigação-acção em cooperação traz bastantes benefícios para a acção dos sujeitos, a actuação do professor, a preparação dos materiais e para uma mais criteriosa avaliação-reformulação da acção (p. 101).

Este processo leva a que haja uma maior qualidade na investigação e na resolução do problema em causa, colocado pelo professor, promovendo a melhoria educacional no dia-a-dia e contribuindo para uma maior eficácia no estudo.

De acordo com Sousa (2009)

o professor torna-se também mais atento à programação dos trabalhos pedagógicos, passa a conceber a avaliação associada à reformulação (e não à classificação), em termos qualitativos e voltada para a constante procura da melhoria, tornando-se mais activo, empenhado e produtor de novas ideias, métodos e materiais (p. 102).

Segundo Zeichner (1993) o conceito de professor como prático reflexivo identifica a riqueza da experiência que reside na prática dos bons professores. Cada professor tem o seu processo de compreensão e define uma melhoria no seu ensino começando pelo elemento chave que é a reflexão da sua experiência e o que pode aproveitar da experiência dos outros. Desta forma, direcionei o meu estudo de modo a conseguir criar mais do que uma situação prática com cada jogo, aperfeiçoando os meus jogos e as estratégias utilizadas pelos alunos.

Tentei ter um papel extremamente ativo, dinâmico e reflexivo de forma a motivar e a desenvolver o cálculo mental dos meus alunos e conseqüentemente aprofundar a minha aprendizagem.

## **Participantes**

O presente trabalho de investigação desenvolveu-se numa escola do distrito de Viana do Castelo, durante o ano letivo 2013/2014. A turma do 4.º no do 1.º ciclo do Ensino Básico no qual incidiu este estudo era constituída por vinte e quatro alunos, dezassete do sexo feminino e sete do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos.

As áreas para as quais a turma, no geral, mostrou mais interesse foi o Estudo do Meio Físico e Social, bem como a área das Expressões. A menos apreciada, mas não por isso a menos trabalhada foi o Português onde ocorriam os níveis de classificação mais baixos na turma. Os alunos mostraram-se ávidos de saberes perante a Matemática. Contudo revelaram algumas dificuldades no cálculo mental, de tal modo que esse foi o tema do estudo que se desenvolveu.

A turma demonstrou bastante interesse em aprender todas as áreas, mas posso destacar o Estudo do Meio Social e a Matemática como sendo as áreas prediletas e com melhores resultados nas fichas de avaliação e nos trabalhos realizados em sala de aula.

De acordo com o meu tema, o cálculo mental, na área da Matemática os alunos no geral apresentavam resultados satisfatórios no seu desempenho e gostavam dos desafios que lhes eram colocados. Contudo havia um grupo reduzido de alunos que apresentava algumas dificuldades e deste modo, foi necessário prestar um auxílio redobrado para as colmatar. Os alunos rapazes destacavam-se pela participação constante e ativa em quase todas as atividades e principalmente nos jogos de cálculo mental implementados por mim, mesmo estando em minoria, nos grupos organizados.

Os jogos foram um forte instrumento de motivação para os alunos e nunca senti nenhum desalento nem nenhuma reclamação por parte dos mesmos, muito pelo contrário queriam sempre mais tempo de modo a repeti-los. Alguns alunos afirmavam gostar mais da matemática desta forma e outros diziam ter começado a olhar a matemática, e principalmente a tabuada, de um outro modo mais “fixe” e fácil. Devo salientar que as equipas formadas para a realização dos jogos eram propostas por mim, de forma a não existir exclusão de alunos com menos capacidades ou por amizades próximas. Para mim

nem sempre foi fácil criar estas equipas, mas com a ajuda da professora cooperante e da minha parceira de estágio tudo se encaminhou da melhor forma.

### **Recolha de dados**

Segundo Bogdan e Biklen (1994) “o termo *dados* refere-se aos materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo que se encontram a estudar; são os elementos que formam a base de análise” (p. 149). Estes abarcam materiais que os investigadores registam ativamente, tais como as transcrições de entrevistas e notas de campo referentes a observações participantes. A investigação qualitativa inclui também, conversações, fotografias, registos áudio e vídeo, e notas pessoais. É uma observação de cariz participante. Quer isto dizer que o observador, ao mesmo tempo que observa interage com os seus participantes.

No trabalho e investigação foram escolhidas algumas técnicas de recolha de dados como, os jogos, as folhas de registo dos mesmos, a observação direta, as entrevistas à professora cooperante, a análise de documentos, as gravações áudio, os registos fotográficos, as notas de campo e também as reflexões.

De acordo com o tema que me propus estudar foi necessário criar os jogos, jogos estes que também são incluídos como instrumento para a recolha de dados, pois foi através dos mesmos que consegui registar muito dos pensamentos e estratégias dos meus alunos. Além de toda a estrutura dos jogos, como o material e as regras, criei também uma capa, colocando um separador por jogo e realizei folhas de registo que distribuía pelas equipas quando se proporcionava o momento de jogo. Estas folhas serviram também como forma de registo sistemático e organizado na recolha de dados. É de salientar ainda que os jogos foram todos repetidos, no mínimo duas vezes cada um.



Figura 2. Capa realizada para colocar as folhas de registo de cada jogo

Como na realização de alguns jogos foi necessário colocar as folhas de registo, os dados recolhidos pelas mesmas foram essenciais para todo o processo e melhoramento dos mesmos. Segundo Bogdan e Biklen (1994) “Os dados produzidos pelos sujeitos são utilizados como parte dos estudos em que a tónica principal é a observação participante ou a entrevista, embora às vezes possam ser utilizados em exclusivo” (p. 176).

Como para a realização do estudo foi necessário construir jogos, na secção seguinte apresentam-se os jogos construídos indicando o número de jogadores, o material, as regras que foram apresentadas e descreve-se o modo de implementação de cada um. O objetivo da utilização dos jogos foi o de ajudar os alunos a desenvolver a capacidade de efetuar cálculos mentalmente, cálculos envolvendo operações com números naturais (adição; subtração; multiplicação; divisão).

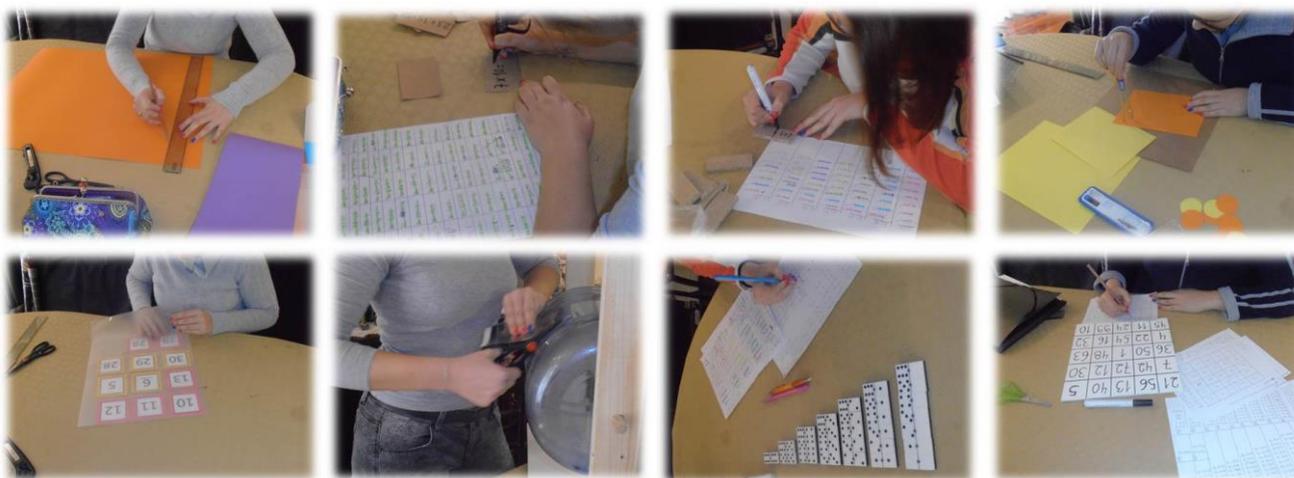


Figura 3. Construção dos jogos

Aquando a aplicação de cada jogo ia registando o momento com a máquina fotográfica e tirando anotações essenciais para realizar as reflexões. Bogdan e Biklen (1994) referem que a utilização da câmara fotográfica é feita em conjunto com a observação participante, pois esta revela uma particularidade como um recurso que pode ajudar a lembrar e a estudar pormenores que poderiam ser esquecidos se uma imagem fotográfica não estivesse disponível para os refletir.

Foram também realizadas duas entrevistas à professora cooperante em momentos distintos: uma no início de modo a dar o parecer relativamente ao tema adotado para o

trabalho de investigação em causa e a outra no final, de forma a obter um *feedback* relativamente a todo o trabalho e jogos implementado. Assim Bogdan e Biklen (1994) referem que na investigação qualitativa, as entrevistas podem ser utilizadas de modo a constituir a estratégia principal para a recolha de dados ou que podem ser usadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas.

Para Coutinho (2014) a observação é uma técnica de recolha de dados fundamental, pois através dela o investigador consegue documentar atividades, comportamentos e características físicas sem precisar de terceiros. Foram observados os alunos a jogar e destas observações resultaram notas de campo.

## Jogos realizados

### Jogo 1 – Quem é quem?

Nº de jogadores: 2 equipas

Material:

- ✓ 1 dado
- ✓ 2 baralhos de cartões iguais com números de 0 - 30 e cores diferentes
- ✓ 2 folhas de registo

Regras do jogo “Quem é quem?”:

O objetivo deste jogo é descobrir o número selecionado pela equipa adversária.



Figura 4. Os dois jogos “Quem é quem?”

Cada equipa tem o seu baralho com a sua respetiva cor e escolhe um número, fixa-o e não o desvenda à outra equipa.

Ambas as equipas espalham todos os cartões à sua frente e dispõem-nos da maneira que entenderem.

Seleciona-se um elemento de cada equipa para lançar o dado. O jogador da equipa que tirar o número mais alto coloca a equipa a jogar, fazendo a primeira pergunta.

À vez, as equipas vão perguntando à equipa adversária (exemplo de perguntas: o número é maior do que  $3 \times 5$ ?; o número é menor do que a metade de  $5 \times 4$ ?; ...) de modo a descobrir o número selecionado pela outra equipa. As perguntas só podem ser respondidas através das palavras “sim” e “não”.

Vence a equipa que descobrir primeiro qual foi o número que a outra equipa selecionou.

#### Descrição do jogo:

A professora propõe aos alunos um jogo de cálculo mental intitulado “Quem é quem?” e lembra-os de que precisam estar atentos. Refere as regras do jogo indicando que a turma de 24 alunos se dividirá em duas equipas de 12 alunos e terá um baralho de cartões com números. Logo que a equipa tenha acesso ao seu baralho observa os números apresentados e escolhe um número sem que a outra equipa tenha o seu conhecimento.

Para dar início ao jogo, as equipas espalham todos os cartões à sua frente e dispõem-nos da maneira que entenderem. De seguida, um elemento de cada equipa lança o dado e o jogador da equipa que tirar o número mais alto coloca a equipa a jogar, fazendo a primeira pergunta.

À vez, as equipas vão perguntando à equipa adversária de modo a descobrir o número selecionado pela outra equipa. As perguntas só podem ser respondidas através das palavras “sim” e “não”. Exemplo de questões: o número é maior do que  $3 \times 5$ ?; o número é menor do que a metade de  $5 \times 4$ ?; ...

À medida que as equipas vão fazendo as perguntas e obtendo as respostas, vão-nas registando numa folha própria para o efeito, para que não se repitam ou se façam perguntas desnecessárias. Desta forma, os números virados para cima vão sendo eliminados mediante as respostas que obtiverem às suas perguntas.

Por fim, vence a equipa que descobrir primeiro qual foi o número que a outra equipa selecionou.

## Jogo 2 – Bingo das expressões matemáticas

Nº de jogadores: equipas de 2 alunos

Material:

- ✓ Tômbola
- ✓ 90 cartões com expressões matemáticas
- ✓ 1 cartão de bingo por equipa
- ✓ 15 marcadores por equipa
- ✓ Folha de registo das expressões para cada equipa



Figura 5. Jogo “Bingo das expressões matemáticas”

Regras do jogo “Bingo das expressões matemáticas”:

O objetivo deste jogo é fazer “linha” e “bingo” preenchendo todos os números de uma linha e depois do cartão.

Cada equipa tem acesso a um cartão bingo onde constam 15 números (resultados das expressões matemáticas) que se encontram dispostos numa tabela de 9 colunas por 3 linhas. Os números variam entre 1 e 90, não existindo cartões iguais.

Na tómbola estão os cartões com as expressões matemáticas, cuja solução é um número entre 1 e 90, inclusive, que está nos cartões do bingo.

A tómbola é colocada a girar e serão retirados, à sorte, os cartões com as expressões que as equipas terão de resolver mentalmente.

Os jogadores têm de registar, na folha de registo, a expressão que foi enunciada e assinalar com um marcador no seu cartão, caso a resposta à expressão seja um número do seu cartão.

A primeira equipa a completar uma linha do seu cartão bingo deverá dizer a palavra “linha!”.

Descrição do jogo:

A professora propõe aos alunos um jogo de cálculo mental intitulado “Bingo das expressões matemáticas” e lembra-os de que precisam estar atentos. Refere as regras do jogo indicando que a turma de 24 alunos se dividirá em doze equipas de dois alunos.





Figura 7. Os seis jogos “Dominó das operações”

(Foram criados seis dominós das operações distintos – Anexo V)

#### Regras do jogo “Dominó das operações”:

O objetivo deste jogo é o de colocar em jogo todas as peças distribuídas.

Cada jogador lança o dado, para saber quem é o primeiro a jogar. O jogador que obtém o maior número é o primeiro a jogar e deve jogar uma peça dobre. Se não a tiver escolhe uma peça qualquer para começar. Quando for jogado o primeiro dobre, a partir dessa peça pode jogar-se também na direção perpendicular.

No início do jogo as peças estão todas viradas para baixo. Cada jogador tira 3 peças. As restantes peças continuam viradas para baixo formando o “baralho”.

O primeiro jogador coloca uma peça virada para cima. O jogador seguinte tenta colocar uma peça, em que um dos lados represente a mesmo valor que está representado num dos lados da peça que está na mesa.

Cada jogador só pode jogar uma peça de cada vez.

Quando um jogador não tem peças que possa jogar, deve pegar numa das peças que estão no “baralho”. Se essa peça também não for adequada, o jogo passa para o jogador seguinte.

Quando um jogador ficar sem peças termina o jogo.

O vencedor é o jogador que fica com menos peças.

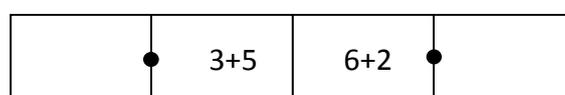
#### Descrição do jogo:

A professora propõe aos alunos um jogo de cálculo mental intitulado “Dominó das operações” e lembra-os de que precisam estar atentos. Refere as regras do jogo

indicando que a turma de 24 alunos se dividirá em seis grupos de quatro alunos. De seguida explica que cada grupo terá um dado e 28 peças de dominó com expressões.

Refere que o dado é apenas para saber quem é o primeiro jogador a começar. Desta forma, o jogador que obtiver o maior número a lançar o dado é o primeiro a jogar.

Depois apresenta um dominó completo dando-lhes um exemplo, virando as peças todas para baixo e tirando três para um jogador e outras três para outro jogador, ficando as restantes como “baralho”. De seguida, apresenta duas peças, por exemplo, peça A: (3+5 e 7-2) e a peça B: (6+2 e 6:2). Mostra aos alunos para que percebam que as peças A e B têm um resultado em comum, fazendo então a ligação entre a operação  $3+5=8$  e  $6+2=8$ .



Após a explicação das regras, a docente menciona que o objetivo do jogo é encadear as peças de modo correto. Ganha o primeiro jogador a ficar sem peças.

#### Jogo 4 – Números em linha

Nº de jogadores: 2 equipas de 2 alunos

Material:

- ✓ 1 tabuleiro com números (5x5)
- ✓ 2 frisos numéricos com duas sequências numéricas de 1 a 12
- ✓ 2 dados
- ✓ 30 marcadores de duas cores diferentes (15 + 15)
- ✓ folha de registo das expressões para cada equipa



Figura 8. Jogo “Números em linha”

(Foram criados seis tabuleiros distintos – Anexo V)

Regras do jogo “Números em linha” (3/4 em linha):

O objetivo do jogo é preencher o tabuleiro de forma a conseguir três resultados seguidos da mesma cor, seja na horizontal, na vertical ou na diagonal.

Cada duas equipas têm acesso a um tabuleiro onde constam 25 números (resultados das expressões matemáticas que as equipas vão realizar) que se encontram dispostos numa tabela de 5 colunas por 5 linhas. Os números dos tabuleiros variam entre 1 e 144.

Para saber quem é a primeira equipa a jogar lança-se o dado. A equipa que obtém o maior número é a primeira a jogar.

Cada equipa tem 15 marcadores, 2 dados e uma folha de registo, para seleccionar as suas opções criando as suas expressões. Na folha de registo há um friso numérico que se encontra numerado de 1 a 12, duas vezes, como apresentado na figura seguinte:

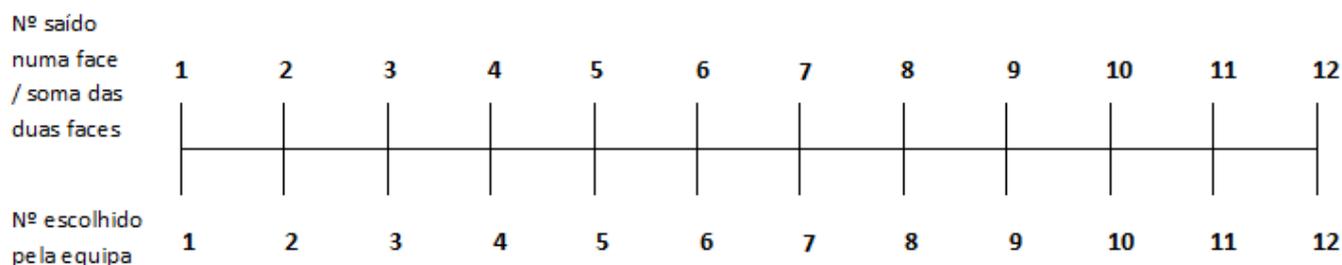


Figura 9. Friso numérico

A folha de registo será preenchida do seguinte modo:

- Primeiro, a equipa selecciona um número do tabuleiro que pretende e regista-o na folha, no local indicado (coluna);
- Segundo, a equipa opta por lançar um ou dois dados, mediante o número que seleccionou;
- Terceiro, de acordo com a sua escolha anterior, caso tenha escolhido lançar os dois dados, adiciona os números saídos, caso contrário usa apenas o número saído e regista de novo na folha, no local indicado;
- Quarto, com o número obtido, a equipa visualiza o friso e escolhe um outro número para operar com o primeiro, tentando obter o número escolhido no tabuleiro;

- Quinto, se a equipa não conseguir realizar nenhuma operação para obter o número pretendido inicialmente, realiza outra operação com a finalidade de escolher outro número que se encontre no tabuleiro, não perdendo assim a sua vez.

Ganha a equipa que obtém em primeiro lugar “três em linha”.

#### Descrição do jogo:

A professora propõe aos alunos um jogo de cálculo mental intitulado “Números em linha”, e para isso lembra-os de que precisam estar atentos. Refere as regras do jogo indicando que a turma de 24 alunos se dividirá em doze equipas de dois alunos.

Cada duas equipas têm acesso a um tabuleiro onde constam 25 números (resultados das expressões matemáticas que as equipas vão realizar) que se encontram dispostos numa tabela de 5 colunas por 5 linhas. Os números variam entre 1 e 144.

Para saber quem é a primeira equipa a jogar lança-se o dado. A equipa que obtém o maior número é a primeira a jogar.

Cada equipa tem os 25 marcadores e tem uma folha de registo, para seleccionar as suas opções criando as expressões. Nesta folha de registo consta um friso numerado de 1 a 12, duas vezes. O friso numérico irá ser preenchido de acordo com o lançamento do dado e da opção escolhida pela equipa para formar um número desejado, preenchendo o tabuleiro com o marcador.

A professora refere que o objetivo do jogo é preencher o tabuleiro de forma a conseguir três resultados seguidos, seja na horizontal, na vertical ou na diagonal. Ganhando a equipa que obtém em primeiro lugar os “três em linha”.

### **Análise de dados**

De acordo com Bogdan e Biklen (1994) a análise de dados consiste na procura, organização e seleção sistemática de todos os dados recolhidos durante a investigação para que, desse modo, seja possível compreender os mesmos e apresentar aos outros aquilo que encontramos e que concluímos no contexto de investigação. Para tal, recorreu-se a transcrições de entrevistas, de notas de campo, a folhas de registo preenchidas pelos participantes, assim como a registos fotográficos e vídeo. Grande parte dos investigadores

que realizam estudos e que se orientam pelos métodos qualitativos faz a reflexão sobre o que vai descobrindo, enquanto se encontram no campo de investigação.

Segundo Wolcott (1994, referido por Vale, 2004) existem três partes essenciais na análise de dados: a descrição, a análise e a interpretação dos mesmos. Na descrição é destacada a verdade dos dados adquiridos; a análise destina-se à organização dos dados cuidados na etapa anterior, devendo estes ser interpretados de forma coerente, cuidadosa e sistemática, com o objetivo de esclarecer os pontos relevantes e a sua relação recíproca; a interpretação tem como função dar o significado ao que se investigou e aos dados obtidos.

É de salientar que as técnicas como a observação direta, a entrevista ou a análise de documentos ajudam a facultar o importância aos fenómenos, e que um investigador qualitativo emprega a análise indutiva revelando que as categorias, temas, padrões aparecem a partir dos dados (Vale, 2004). A análise e interpretação de dados recolhidos exigem do investigador algum distanciamento e uma atitude imparcial que assegurem as perceções dos participantes.

Para responder às questões do estudo e partindo dos dados recolhidos organizaram-se as seguintes categorias de análise: (a) envolvimento dos alunos nos jogos; (b) estratégias de cálculo mental; (c) dificuldades manifestadas; e (d) benefício do jogo para o cálculo mental.

Estes dados revelam-se maioritariamente de natureza descritiva apresentando um vasto resultado de evidências. Tudo foi organizado de forma a conseguir o equilíbrio e o objetivo do estudo. Sendo que os diferentes métodos de recolha de dados escolhidos e utilizados foram benéficos permitindo agrupar e comparar a informação adquirida ao longo de todo o processo. Segundo Vale (2004) a descrição ao pormenor fornece ao leitor a informação essencial das experiências vividas, dos momentos ultrapassados e sobre os participantes, de modo a entender as razões de determinados resultados.

### Calendarização do trabalho de investigação

O trabalho de investigação decorreu entre outubro de 2013 a maio de 2014. No quadro seguinte apresenta-se com mais detalhe a calendarização das tarefas efetuadas.

Descrição	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.
	2013			2014				
Observações PES II								
Definição do problema e das questões de investigação								
Revisão de literatura								
Pedido de autorização aos Encarregados de Educação								
Entrevistas à professora cooperante								
Seleção, descrição dos jogos elaboração das regras e operações								
Construção dos jogos								
Implementação dos jogos								
Recolha de dados								
Análise de dados								
Redação do Relatório Final								

Quadro 3. Calendarização do trabalho de investigação

No primeiro momento do estudo procedeu-se à observação no contexto de PES II que decorreu no mês de outubro de 2013. De seguida foi necessário organizar ideias, definir o problema e as questões de investigação, que decorrem até ao mês de novembro de 2013. Ainda neste momento e até ao final do estudo foram recolhidas e selecionadas as referências pertinentes para realizar a revisão de literatura.

Foi necessário realizar o pedido de autorização aos Encarregados de Educação dos alunos e esperar pelo seu *feedback*, que aliás, foi positivo por parte de todos. Deste modo,

os alunos participaram todos ativamente no estudo dando o seu contributo em todos os jogos implementados.

Ainda em novembro de 2013 foi necessário entrevistar a professora cooperante, para que em relação ao tema selecionado e a pertinência da aplicação dos jogos no desenvolvimento do cálculo mental se recolhesse a sua opinião. No fim do estágio e depois de todos os jogos terem sido implementados pelo menos duas vezes, em fevereiro de 2014, voltei a entrevistar a professora cooperante para ter o seu *feedback* final.

A etapa seguinte foi a construção dos jogos que se realizou em dois meses, novembro e dezembro de 2013. Foram selecionados e descritos os jogos e elaborando as regras e os materiais. De novembro de 2013 a janeiro de 2014 foi implementado cada jogo, mais do que uma vez, com o objetivo primordial de desenvolver o cálculo mental dos alunos.

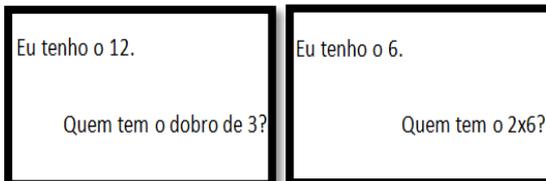
Nos meses entre novembro de 2013 e abril de 2014 decorreu a recolha e análise dos dados, tendo refletido sobre os jogos implementados após cada sessão de modo a procurar melhorar a(s) intervenção(ões) seguintes. Durante os meses de fevereiro a maio de 2014 redigiu-se o relatório final da PES II, concluiu-se a análise dos dados e finalizou-se a revisão de literatura.

### **Apresentação e análise dos dados**

Nesta secção do trabalho de investigação são apresentados, analisados e discutidos os dados recolhidos em cada um dos jogos implementados. Organizou-se esta informação por jogo implementado, de modo sequencial à sua primeira exploração em sala de aula.

Com a dificuldade detetada, que originou o problema a estudar, levei até junto dos alunos os primeiros jogos, com o objetivo de perceber realmente o que teria de criar para conseguir promover e estimular o cálculo mental. Realizei então quatro jogos com graus de dificuldade e operações diferentes, que consistiam em cartões com uma pergunta e uma resposta, como apresento na descrição e figura seguintes.

“A professora propõe aos alunos um jogo de cálculo mental e para isso diz-lhes que precisam de estar atentos. Refere as regras do jogo indicando que cada aluno terá, à sorte, um cartão retirado de uma caixa/um saco e que não poderá mostrá-lo a ninguém. O cartão conterà uma resposta (exemplo 1: Eu tenho o 12.) e uma pergunta para outra resposta de outro cartão (exemplo 1: Quem tem o dobro de 3?). Num outro cartão estará a resposta à pergunta (exemplo 2: Eu tenho o 6.) e terá uma nova pergunta (exemplo 2: Quem tem o  $2 \times 6$ ?) e assim sucessivamente em 24 cartões, para que todos os alunos participem, quer dando uma resposta, quer fazendo uma pergunta. À medida que os alunos vão dando as suas respostas se surgirem dúvidas, estas serão debatidas com os alunos e com a professora. De seguida, os cartões são recolhidos e baralhados e o jogo começará de novo.”



Após ter colocado os quatro jogos de iniciação ao desenvolvimento do cálculo mental levados também para compreender se os alunos respeitavam as regras, compreendi que estes serviram para o aumento de concentração e escuta ativa dos alunos.



Figura 10. Jogo pergunta e resposta



Figura 11. Momento de jogo

## Jogo 1 – Quem é quem?

### Introdução e exploração do jogo

Ao construir os jogos, e devido a tal motivação, não me ocorreu de que forma iria explicitar as regras dos mesmos, aos alunos. Neste sentido ao preparar os recursos para a semana do primeiro jogo, o “Quem é quem?”, senti a necessidade de criar um PowerPoint com as regras (Anexo VI), visto ter quadro interativo na sala de aula, de modo a explicar-lhes o funcionamento do jogo. Como esta estratégia de apresentação das regras do jogo se revelou adequada resolvi aplicá-la para os jogos que iria apresentar seguidamente.

Nessa primeira semana resolvi implementar o primeiro jogo, o “Quem é quem?”. Este jogo desenvolvia as capacidades essenciais para as quais queria trabalhar, tais como: a organização dos alunos perante o jogo, o seu sentido de responsabilidade perante a equipa, o cumprimento das regras e sobretudo o desenvolvimento do cálculo mental. Foi assim escolhido por se mostrar o mais fácil de construir num curto intervalo de tempo, para não atrasar ou impossibilitar as implementações de todos os jogos, no mínimo duas vezes.

Assim sendo, através do PowerPoint elaborado também por mim, apresentei as regras de funcionamento do jogo, acompanhando com o respetivo material necessário para a sua execução. A partir desse momento começaram a surgir algumas questões por parte dos alunos:

A1: Podemos dizer então o número que escolhemos?

Estagiária: Não, porque esse é o objetivo da equipa adversária. Encontrar o número da equipa através de questões de resposta “sim” ou “não”.

A2: A pergunta que colocamos à equipa adversária pode ser “[o número] é < 6”?

Estagiária: Não, como vimos nas regras na pergunta tem que constar uma expressão matemática e não um número apenas (voltando ao slide do PowerPoint (Anexo VI) para apresentar os exemplos).

Esclarecidas as regras dividi a turma em duas equipas distribuindo por cada uma, uma folha de registo e um baralho de cartões numerado de 0 a 30. Foram indicados por cada equipa dois jogadores, um para preencher a folha de registo e outro para lançar o dado de forma a saber qual das equipas começaria a jogar, fazendo a primeira pergunta.

Clarificadas as dúvidas iniciais dos alunos, organizadas as equipas e a sala de aula deu-se início ao jogo. As duas equipas apresentaram a mesma organização dos cartões de uma forma não ordenada em cima da mesa, até que uma equipa no decorrer do jogo se

lembrou de dispor os números por ordem de modo a facilitar a visualização dos números a serem virados, também estratégia adotada pelas duas equipas. Esta mostrou-se pouco vantajosa pois quando havia algum equívoco nas conclusões, ao virar os cartões, as equipas mostravam-se confusas sem saber se tinham virado todos corretamente ou não. Deste modo, passaram a retirar os cartões da mesa, em vez de os virar apenas.



Figura 12. Organização dos cartões de jogo

As equipas mostravam-se muito motivadas e até se “atropelavam” na participação não esperando pela sua vez, e o mesmo acontecia dentro da própria equipa, não se faziam ouvir as diferentes opiniões e soluções possíveis de questões para colocar à equipa adversária. Deste modo foi necessário interromper o jogo e como moderadora e “juiz” disse-lhes que era essencial que cada equipa debatesse as suas ideias calma e antecipadamente, de forma a chegar a um consenso benéfico para conseguir atingir, o mais breve possível, o objetivo do jogo que era descobrir o número que a equipa adversária tinha escolhido. É de salientar como aspeto positivo para o crescimento, o respeito e a aprendizagem dos alunos que por ser a primeira vez e devido ao enorme entusiasmo dos mesmos, este jogo inicial tornou-se um pouco confuso para alguns alunos e desmotivante para aqueles que queriam participar tão ativamente e tinham que ceder às opiniões da maioria. Foi possível perceber isso através de algumas intervenções dos alunos, como por exemplo:

A18: Professora, eu não chego aos cartões.

A14: Professora, eles nem me deixam ver a folha de registo.

A2: Eu nem sei o número escolhido por toda a equipa.

A24: Não sei porque é que vocês não aceitam as minhas sugestões.

Estagiária: Como sabem são equipas de 12 alunos e é necessário partilhar o material e a informação, bem como aceitar a opinião da maioria, ou então perceber qual a melhor estratégia e expressão a usar.

O jogo foi prosseguindo, mas como era a primeira vez senti a necessidade de estar a apoiar uma equipa e a minha colega de estágio estar a apoiar a outra, e no decorrer do mesmo íamos trocando.

À medida que o jogo era disputado e visto não lhes querer fornecer todas as indicações de modo a testar até onde as equipas eram ágeis e ultrapassavam as diferentes situações, apercebi-me que apenas uma utilizava os sinais de maior ou menor o que fazia com que essa fosse mais rápida no registo e angariasse mais tempo para debater a questão que iria colocar à equipa adversária.

Equipa A: [O número] é  $> 2 \times 7$ ?

Equipa B: Não.

Equipa A: Logo eliminamos todos os números  $> 14$ .

Equipa B: [O número] é  $> 9 \times 3$ ?

Equipa A: Não.

Equipa B: Logo eliminamos todos os números  $> 27$ .

(em conversa com a equipa B)

Estagiária: Equipa B, olhem para os cartões que conseguiram eliminar. Quantos foram?

Equipa B: Eliminamos 3 cartões professora, o número 28, o 29 e o 30.

Estagiária: E acham então que fizeram a melhor pergunta relativamente ao número de cartões que o jogo vos apresenta?

Elemento da Equipa B – A10: Não professora.

Estagiária: Porquê A10? Explica à tua equipa qual a razão que te faz pensar isso?

Elemento da Equipa B – A10: Porque se nós temos 31 cartões na mesa, ao colocarmos a pergunta à outra equipa devemos utilizar uma expressão que nos faça eliminar mais números.

Estagiária: Mas como é que se eliminam mais números? Explica à tua equipa, dá então um exemplo de uma expressão que achas que elimina mais números.

Elemento da Equipa B – A10: Por exemplo, perguntar se é  $<$  ou  $> 9 + 3 = 12$ .

Elemento da Equipa B – A17: O A10 tem razão, porque assim eliminamos mais ou menos metade dos cartões. Se for  $< 12$  eliminamos os  $> 12$  e se for ao contrário,  $> 12$  eliminamos os  $< 12$ .

Estagiária: Todos os elementos perceberam e concordam?

Equipa B: Boa A10. Vamos continuar a perguntar pela metade e não pelas pontas.

Foi necessário recapitular o significado dos sinais  $<$  e  $>$ . Pedi a colaboração de um aluno para escrever no quadro e explicar ao resto da turma, porque demonstraram não se lembrar muito bem. Esta lacuna dificultava o decorrer do jogo na medida em que precisavam de obter uma conclusão mediante a pergunta colocada à equipa adversária e à resposta obtida pela mesma.

Equipa A: Professora, já não sabemos bem os que temos que eliminar.

Estagiária: Olhem para a folha de registo e vejam a pergunta que colocaram e a resposta que obtiveram.

Equipa A: [O número] é  $> 13 - 2$ ? E a resposta que nos deram foi “Sim”.

Estagiária: Então pensem lá, quanto é  $13 - 2$ ?

Equipa A: É 11.

Estagiária: E perguntaram à equipa adversária se era  $> 11$  e disseram-vos que “Sim”, então eliminam que números?

Equipa A – A3: Todos os números  $< 11$ .

O jogo foi finalizado assim que a equipa B descobriu o número escolhido pela equipa A, que foi o número 19. A equipa A, com melhor estratégia de eliminar os cartões através das metades, sem ter sido eu a dar a pista, cometeu um erro crasso mesmo no final do jogo. Quando tinham dois cartões na mesa pegaram num e perguntaram à equipa adversária se era aquele o número escolhido, sem ser a sua vez de questionar e sem ter realizado a expressão para a questão a ser colocada. Essa regra não fazia parte do jogo, porque o objetivo do jogo é desenvolver o cálculo mental e não perguntar com os cartões o número escolhido pela equipa adversária. Após esse acontecimento a equipa apontou o erro ao elemento da equipa que o originou e como mediadora e professora disse-lhes que ao estarem a jogar em equipa o erro tem de ser assumido por todos e não apenas por um elemento da mesma.

### **Reflexão do jogo – 1.ª vez (27 de novembro de 2013)**

No fim da primeira implementação deste jogo senti a necessidade de o alterar. Verifiquei que o número de jogadores era excessivo o que dificultou o diálogo entre cada uma das equipas, não existindo partilha do material entre os elementos das mesmas. Deste modo, o jogo tornou-se desmotivante para os alunos que estavam mais longe do material ou que não tinham acesso à informação, que devia ser partilhada pela equipa, como por exemplo, o número escolhido, as perguntas a fazer à outra equipa e o ato de retirar os cartões após a conclusão.

Compreendi que a melhor maneira de realizar o jogo seria ter menos alunos por equipa, pois deste modo, facilitava o desenvolvimento e aprendizagem dos mesmos.



Figura 13. Muitos jogadores por equipa

Outra das falhas encontradas na execução do jogo foi o facto de os alunos virarem os cartões, após obterem as conclusões na folha de registo. Sendo que essa estratégia demonstrou não ser a mais viável para a sua finalização. Notei, então, que sempre que os alunos se enganavam a virar os cartões existiam dúvidas dos que já tinham sido virados ou não. Neste sentido, a estratégia adotar por todas as equipas nas próximas vezes a jogar será retirar os cartões da mesa e colocá-los à parte, de forma a não se confundir com os que ainda restam, como meio de solução para obter o número que a outra equipa pensou/escolheu.

Como mencionado anteriormente, foi a primeira vez que os alunos tiveram o contacto com este jogo e com a folha de registo, e deste modo senti a necessidade de fornecer algumas indicações para que os alunos percebessem que o tempo era fundamental e para que o gerissem da melhor forma. Neste caso, refiro-me à estratégia de utilizarem os sinais, já conhecidos por eles, como o sinal de menor e de maior, para simplificar o registo das expressões. Esta adoção não foi totalmente aceite ou interiorizada por todas as equipas, fazendo com que o tempo fosse escasso para registar e pensar na pergunta de forma rápida. Mesmo assim, a equipa A utilizou a estratégia de poupar tempo na escrita das expressões verificou, sozinha, que as perguntas poderiam ser realizadas de acordo com a metade dos números. Por exemplo: ao terem os 31 cartões pensaram em conjunto e dividiram mais ou menos a metade, achando assim o número 15. De seguida, realizaram uma questão de forma a que a expressão executada lhe garantissem que era maior ou menor do que 15, por exemplo, “[o número] é  $> 3 \times 5$ ?”. O objetivo da equipa A foi sem dúvida eliminar o máximo de cartões possíveis com a estratégia de elaborar a questão segundo a metade dos números que tinham disponíveis nos cartões e que ainda

restavam em cima da mesa. Enquanto a equipa B foi necessário dar-lhe a dica de realizar as perguntas certas e organizar os seus cartões.

Por fim, o erro fundamental que fez com que a equipa que tinha a melhor estratégia, até então, perdesse automaticamente foi o facto de um elemento ao ter apenas dois cartões pegar num dos cartões e o levantasse no ar, perguntando à equipa adversária se o número escolhido seria aquele. Esse elemento da equipa prejudicou a equipa toda não cumprindo as regras, pois o objetivo do jogo era descobrir o número que a equipa adversária tinha escolhido e o mesmo não aconteceu. No final, em diálogo com os alunos, foi possível analisar quais seriam as perguntas ideais a realizar à equipa adversária, para que com apenas dois números disponíveis pudessem eliminar um e ficar o escolhido pela equipa adversária, sem ser necessário levantar os cartões e perguntar diretamente.

Foram também debatidas estratégias como a organização dos cartões; a maneira de escrever na folha de registo; a utilização dos sinais maior e menor e ainda algumas estratégias subjacentes a todo o jogo.

Esta primeira intervenção foi fundamental para corrigir determinados aspetos nas regras, na dinâmica das equipas e no seu número de elementos.

### **Implementação e reflexão do jogo – 2.ª vez (09 de dezembro de 2013)**

Pelo facto do jogo não ser novidade para os alunos tornou-se mais rápida a sua reexplicação e a sua execução com apenas uma alteração simples e eficaz, como o número de elementos por equipa menor, realizando dois jogos em simultâneo. Os alunos mostraram-se muito motivados, mas com algumas dúvidas devido a tal redução de elementos, por pensarem que assim seria mais difícil vencer.

Então, ao referenciar o nome do jogo em questão, o “Quem é quem?”, os alunos colocaram logo uma questão que muito os preocupava.

A3: Professora vai ser com a turma toda?

Estagiária: Não, existe uma alteração no número de equipas e no número de elementos das mesmas. Desta forma, passarão a ser quatro equipas de seis jogadores e jogam duas a duas.

A alteração foi muito bem aceite pelos alunos. Esclareci no momento dizendo que ao verificar a dificuldade que os alunos tiverem em comunicar e partilhar o material e as

ideias, com apenas duas equipas de doze jogadores, fez com que eu pensasse melhor e aumentasse o número de baralhos para quatro, e assim sendo, passaríamos a ter quatro equipas, de seis alunos cada, jogando duas a duas. Passou-se de seguida à concretização de dois jogos separadamente, em simultâneo.



Figura 14. Equipas com menos jogadores

Senti que a realização deste jogo, pela segunda vez se tornou bastante rentável, devido aos alunos demonstrarem o conhecimento das regras. A motivação e a concentração das equipas era visível tentando questionar de forma assertiva para alcançar o objetivo que propuseram inicialmente. Voltei a verificar que os alunos divididos pelos grupos apresentavam as estratégias utilizadas no jogo realizado na primeira vez, argumentando a veracidade da estratégia utilizada ao eliminar através das metades. Observei que nesta segunda implementação, todas as equipas organizaram na mesa o seu baralho de cartões de forma a ordenar os números, facilitando a visualização para retirar após a conclusão obtida e para realizar a pergunta com a expressão mais concreta possível.

Com a repetição deste jogo percebi que os alunos que demostram algumas dificuldades nas estratégias de cálculo mental tentaram empenhar-se, de modo a resolverem as questões que lhes foram colocadas pela equipa adversária e a proporem expressões, para elaborarem a questão mais adequada ao objetivo de encontrar o número selecionado, pela equipa adversária.

De novo, mas como os alunos estavam divididos por novas equipas, presenciei que uma equipa demonstrou dificuldade em concluir o que obtinham após a pergunta ser colocada à equipa adversária, o que fazia com que não soubessem que cartões retirar. Até que um elemento da equipa (que tinha feito parte da equipa B na primeira vez que foi realizado o jogo “quem é quem?”) explicou dizendo que se eliminavam de acordo com a

resposta que obtinham, com o exemplo, a questão mencionada pela aluna para explicar foi “[o número] é  $< 10 + 2$ ?”, se a equipa adversária responder que “não”, logo faz-se  $10 + 2 = 12$  e temos que eliminar todos os menores do que 12. Caso a resposta seja sim, temos que eliminar os maiores do que 12. Neste momento existiu um momento de paragem curta, mas muito benéfica para a equipa e para o jogo em si. Fiquei muito surpreendida por não ser eu a explicar e deixar com que a aluna (que fazia parte da equipa B tenha percebido e não se tenha esquecido) explicasse ao resto da sua equipa. Deste modo, a equipa percebeu a sua dúvida e passaram a não ter tantas dificuldades na conclusão, de forma a retirar os cartões corretos.



Figura 15. Momento de jogo

Para finalizar, duas das quatro equipas exercitaram o jogo duas vezes, visto terem menos dificuldades e conseguirem fazê-lo mais do que uma vez no tempo proposto. Ao contrário do que poderia ter acontecido, não notei que existisse desmotivação por voltarem a repeti-lo, pois a equipa derrotada queria sempre a “desforra”. Contudo, chegou a meio do segundo jogo e já mencionava que iria perder apontando a estratégia do outro grupo como a melhor. De facto, a equipa vencedora no primeiro jogo voltou a vencer o segundo mostrando ser muito perspicaz nas questões que elaborava para atingir o objetivo do jogo.

### **Implementação e reflexão do jogo – 3.ª vez (06 de janeiro de 2014)**

Como senti que a primeira vez que implementei o jogo, devido ao referido anteriormente, não correu da melhor maneira, achei por bem repeti-lo mais uma vez, com as alterações que foram feitas na segunda implementação. De acordo com a apreciação feita por mim com o meu par de estágio e com a professora cooperante achamos que seria

bastante oportuno voltar a jogar com as alterações adequadas e efetuadas da primeira para a segunda implementação.

Os alunos aprovaram a ideia demonstrando bastante empenho, motivação e organização para a execução do mesmo pela terceira vez. Desta forma, não senti a necessidade de explicar as regras novamente, porque os alunos me disseram que as sabiam, e sabiam mesmo.

Nesta terceira implementação as quatro equipas revelaram usar a estratégia comum e mais viável, após as implementações anteriores do mesmo jogo. Recorreram à estratégia de realizar expressões que retiravam metade dos cartões disponíveis. Contudo, uma equipa mostrou-se ainda mais perspicaz envolvendo mais do que uma operação na mesma expressão, como por exemplo “[o número] é  $< 2 \times 4 + 1 - 1?$ ” ou “[o número] é  $> 2 \times 3 - 4?$ ”. Ao questionar-lhes o porquê de fazerem isso, apresentaram-me como argumento que assim se tornava mais aliciante o desafio. Por esse motivo achei válida e muito pertinente essa pequena alteração e deixei que isso acontecesse e fosse possível.

Neste jogo notei um maior interesse por parte das equipas em vencerem e em voltarem a repetir o jogo sempre que o número das equipas era descoberto.

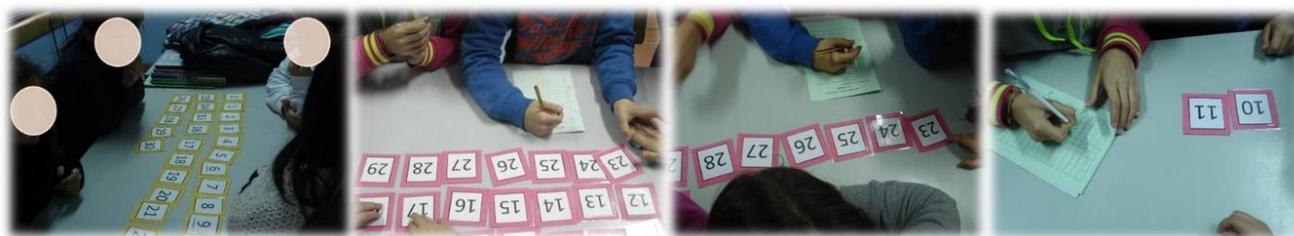


Figura 16. Momento de jogo

Depois destas implementações e das reações positivas dos alunos, tanto relativamente ao cálculo mental como à situação de jogo, realça-se que com pouco se pode fazer muito e do simples pode tornar-se cada vez mais complexo, bastando ser original e criativo.

## **Jogo 2 – Bingo das expressões matemáticas**

### **Introdução e exploração do jogo**

Para iniciar o jogo “Bingo das expressões matemáticas” foi necessário a elaboração de todos os materiais fundamentais, como a tómbola; cartões com expressões matemáticas; cartões de bingo; marcadores; folhas de registo das expressões, adaptados do jogo original o “Bingo”.

Após ter apresentado os materiais e as regras criadas por mim do jogo à turma, através de um PowerPoint (Anexo VI), a mesma mostrou ter conhecimento do jogo original o “Bingo”. Referi então que a diferença é que em vez de saírem apenas números da tómbola, saíam expressões matemáticas, às quais cada equipa teria de resolver mentalmente, procurar o resultado no seu cartão bingo e colocá-la na folha de registo. Após a resolução a equipa procuraria se o resultado da expressão estaria presente ou não no seu cartão.

Neste jogo, e visto ter tido sucesso no anterior, resolvi apresentar novamente as regras em PowerPoint (Anexo VI) solicitando a participação dos alunos na leitura das mesmas. À medida que eram enunciadas as regras ia desvendando os materiais e o modo como seriam utilizados. Os alunos ficaram surpreendidos com a tómbola, porque não sabiam o que era, como tinha feito e para que servia com aquele tamanho.

A20: Professora para que serve isso grande com um garrafão?

Estagiária: Esta foi uma tómbola criada por mim, para este jogo.

A12: É daí que saem os números?

Estagiária: Da tómbola serão retirados os cartões aleatoriamente e de forma sucessiva com as expressões que as equipas terão que resolver mentalmente.

A5: Foi a professora que construiu? Sozinha?

Estagiária: Não. Eu desenhei num papel o que poderia ser uma tómbola e fui à procura de materiais que pudessem servir para criar esse meu desenho. Após essa minha escolha de materiais, falei com o meu tio que é carpinteiro e com os meus pais que me ajudaram a construí-la como tinha idealizado.

A5: Que fixe! A professora é mesmo “idiota”.

Os alunos mostraram-se bastante ansiosos para formar as equipas e começar a jogar. Para tal, foi necessário preparar a sala de aula de forma a ficarem juntos dois a dois os alunos que eu selecionei para formarem os devidos pares de jogo. Esta estratégia adotada em todos os jogos de ser eu, juntamente com a minha colega de estágio e com a

professora cooperante a formar as equipas o mais equilibradas possível e a diversificá-las de jogo para jogo, foi previamente debatida entre nós. Apesar de nem sempre ser vista como a melhor estratégia devido à impossibilidade de escolha por parte dos alunos, no nosso ponto de vista foi a que se apresentou verossímil devido a fatores como, a eleição dos melhores alunos e dos alunos mais barulhentos; a cooperação entre os elementos das equipas; a preferência por alguns amigos e a partilha de estratégias de cálculo mental.

O jogo prosseguiu com normalidade após estar tudo preparado e em silêncio. Os alunos não revelaram dificuldades nas regras do jogo ao executá-lo, apenas não respeitavam o silêncio e o facto de ouvirem a repetição da expressão saída da tómbola, enunciada por mim. Como era a primeira vez que estava a implementar o jogo fui flexibilizando e ia repetindo mais do que uma vez a expressão saída por ter medo que não conseguissem acompanhar o ritmo das sucessivas extrações.



Figura 17. Apresentação das regras e do material do jogo

O jogo foi decorrendo e apercebi-me que uma equipa não sabia se tinha conseguido realizar linha, visto não ter conseguido resolver a expressão  $90-21$ , que colocou como resultado 79. Neste momento reparei que a decisão não estava a ser unânime entre o par e que o elemento que ainda ficara com a dúvida ficou a pensar no assunto e assim que deteve um minuto, devido às expressões seguintes serem mais rápidas de resolver para essa equipa, esse elemento explicou em voz baixa que o resultado não poderia ser 79.

A6: Não pode ser 79.

A16: Então porquê? Já resolvemos essa.

A6: Se  $90 - 20 = 70$ , com menos 1 não dá para ter mais 9. Não achas?

A16: Pois é, temos que mudar que está mal. É 69.

Estagiária: É assim mesmo, quando existem dúvidas no resultado conversem e percebam o que pode estar mal. Apresentem as vossas estratégias ao colega de equipa.

Esta estratégia de subtrair primeiro as dezenas e só depois as unidades foi adotada em alguns jogos e revelou-se fundamental para os alunos que apresentavam algumas dificuldades.

Logo de seguida ouvi-se uma equipa com o braço no ar a dizer “Linha!”, o que desmotivou positivamente as equipas que apenas lhe faltava um número para obter linha.

A8: Oh professora, só nos faltava um número para fazermos linha também.

Estagiária: Vamos lá ver agora quem faz “Bingo”. Não se esqueçam que para isso acontecer tem que resolver corretamente todas as expressões matemáticas. Por uma expressão se ganha e por uma expressão se perde. Atenção!

O jogo continuou após a verificação realizada por mim, por ser mais rápido, visto termos pouco tempo para a finalização do jogo. Contudo a proposta e o que ditavam as regras do jogo é que essa verificação era executada por uma equipa escolhida aleatoriamente.

Seguidamente deparei-me com uma situação, para a qual arranjei solução rapidamente, que foi o facto da folha de registo só conter 54 linhas, sendo que as expressões retiradas da tómbola eram 90. Alertei os alunos que se mostraram preocupados com o registo e disse-lhe que continuassem no verso da folha mesmo não tendo a tabela com as respetivas linhas. Foi um lapso meu na realização das folhas de registo por pensar que 54 linhas chegariam para realizar “linha” e “bingo”. Foi também fruto da minha inexperiência.

Os alunos continuaram bastante ativos e motivados com o objetivo de fazer “Bingo!”. Eis que surgem algumas dúvidas devido ao barulho realizado pelas equipas ao repetirem constantemente as expressões saídas e pelo debate de algumas estratégias em equipa para realizar o cálculo corretamente.

A22 e A3: Professora como é que é possível nos dar dois resultados iguais em expressões diferentes? Cada expressão não tinha o seu resultado?

Estagiária: Verifiquem se as duas expressões estão bem registadas, como eu enunciei e façam corretamente o cálculo das duas novamente. Eu disse e tenho a certeza que não existe o mesmo resultado para expressões diferentes.

A22 e A3: Então as expressões são  $32 + 53$  e  $91 - 4$ , mas as duas dão 87 professora.

Estagiária: Vejam lá que estratégias podem usar para ver realmente se as duas expressões tem esse resultado que me estão a dizer.

A22: Se fizermos  $32 + 53 = (30 + 50) + (2 + 3) = (80) + (5) = 85$ .

A3: Mas também dá  $32 + 53 = (32 + 3) + (50) = (35) + (50) = 85$ .

Estagiária: Então, a que resultado chegaram? Era 87? Vejam lá se a outra expressão está correta, visto que essa já sabem que não é 87.

A3: Sabemos que  $91 - 4 = (90 + 1) - 4 = (90 - 4) + 1 = 86 + 1 = 87$ .

A22: Essa já nós sabíamos que dava 87.

Estagiária: Estão a ver como não temos expressões com o mesmo resultado.

Esclarecida a dúvida da equipa e continuando mais um pouco o jogo, rapidamente se deu o desfecho. Uma equipa que estava calma e serena no seu canto levanta a mão e diz “Bingo!”. Como estávamos em cima da hora do intervalo e tanto eu como a equipa vencedora queria verificar se havia ganho o jogo, através dos cartões extraídos da tómbola certificamos todos os números saídos e os resultados escritos pela mesma. De facto, estava tudo em ordem e com todo o mérito, perspicácia e estratégia adotada por essa mesma equipa, que demonstrou o jogo todo que é possível vencer em silêncio, com sorte e calma.

No fim do jogo os alunos revelaram que era muito divertido o jogo e pediram que fosse possível jogá-lo novamente.

### **Reflexão do jogo – 1ª vez (03 de dezembro de 2013)**

Por ser a primeira vez senti que o tempo foi curto para a exploração deste jogo, porque tinha que cumprir a planificação desse dia, referente ao Estudo do Meio Social, devido ao seguimento que a minha parceira de estágio pretendia realizar, após o intervalo, de acordo com as atividades propostas para o seu relatório de PES II. Contudo, o jogo foi bem explicado e bem executado até ao toque do intervalo, em que uns alunos queriam finalizar e outros não, alegando que ficariam sem tempo para comer o seu lanche e ir à casa de banho, o que é compreensível. Senti que tive que apressar a leitura das expressões retiradas da tómbola, o que fazia com que alguns alunos não as conseguissem resolver com tanta rapidez.

Um erro que detetei na folha de registo foi o número limitado de linhas. Para completar o cartão fazendo “bingo” eram necessárias 90 linhas e cada folha de registo só continha 54.

A9: Professora, ficamos sem linhas para registar as expressões. Como fazemos?

Estagiária: Continuem no verso da folha, mesmo não tendo linhas desenhadas.

No sentido de resolver esta questão, em próximos jogos o melhor será acrescentar o número de linhas até 90 linhas, que são o número máximo possível de cartões com expressões matemáticas.

Uma grande dificuldade sentida por mim na execução do jogo e que tentarei ultrapassar na próxima implementação é a questão de os alunos repetirem oralmente a expressão enunciada por mim, após ter sido retirada da tómbola. Esta repetição mais de duas vezes torna-se inoportuna, cria dúvidas do que foi mencionado anteriormente e provoca desconcentração nos alunos que registam e estão atentos para a resolução.



Figura 18. Momento de jogo

Ao mesmo tempo que ia enunciando as expressões matemáticas apercebia-me de algumas dificuldades das equipas em alguns cálculos.

Estagiária: Digam-me lá quanto é  $100 - 22$ ?

A23 e A14: É 88.

Estagiária: Então se a 100 retirarem 20 com quanto ficam?

A23 e A14: Ficamos com 80 professora. Ah, e se ainda retirarmos mais 2, não podemos ficar com 88, mas sim com 78.

Estagiária: Estejam atentos às estratégias que utilizam.

A2 e A15: Professora, não sabemos como fazer  $120:4$ ?

Estagiária: Reparem no número 120 e pensem de que forma o podem dividir mais facilmente por 4. Vejam se podem separar algo.

A2: Já sei! Separamos as centenas das dezenas. Faz tu  $100 : 4$  que eu faço  $20 : 4$  e depois juntamos.

A15: É fácil  $100 : 4 = 25$ .

A2: E  $20 : 4 = 5$ .

A2 e A15: Logo,  $25 + 5 = 30$ .

Estagiária: Estão a ver como se pensarem e se ajudarem é mais fácil.

A2 e A15: Obrigada professora. Assim é mais divertido.

Para finalizar, percebi que era gratificante no fim reconhecer o mérito e neste jogo a sorte dos alunos e presentear os que fizeram “linha” em primeiro lugar e “bingo” por fim. Contudo, tive pena que essa gratificação fosse descontextualizada por mim, por apenas ter sido entregue no fim da aula e não após a realização do jogo. Isto aconteceu devido à existência do regulamento do contexto educativo, como é natural, com o cumprimento dos

horários dos intervalos e das refeições. Deste modo, penso que só alguns alunos perceberam e ficaram motivados para repetir novamente o jogo e alguns alegaram também ser necessário ter sorte no cartão escolhido no início.

### **Implementação e reflexão do jogo – 2.ª vez (14 de janeiro de 2014)**

Ao apresentar pela segunda vez o jogo os alunos reconheceram-no logo, através da tómbola e dos cartões. Facilmente organizei os alunos por equipas de dois elementos, pois estavam motivadíssimos para o jogo “Bingo das expressões matemáticas” e alguns diziam ser o seu jogo preferido. Nesta segunda vez houve melhorias nas atitudes dos alunos: não perguntaram qual a expressão saída, após ter sido referido duas vezes em voz alta, nem faziam tanto barulho, apenas o normal e necessário para debater as suas estratégias e chegarem ao resultado. Com a experiência adquirida no jogo anterior foi possível beneficiar do mesmo de uma forma mais organizada e calma de modo a que os alunos registassem a expressão, efetuassem mentalmente os cálculos e verificassem se estava ou não o resultado, no seu cartão bingo.

Os pares formados por mim resultaram bastante bem, pois existia a partilha do material e resolução em conjunto para o objetivo comum. A organização dos pares só foi necessária deste modo para que não existissem preferências de colegas e disparidades de desenvolvimento do cálculo, por isso, tentei sempre ao máximo uniformizar os pares de jogo, como revelei anteriormente.



Figura 19. Momento de jogo

Pelo que me foi possível observar, os alunos ajudavam-se mutuamente no cálculo e quando existiam resultados diferentes debatiam brevemente e facilmente percebiam

quem estava correto e quem estava errado. Também notei que quando as expressões eram mais complicadas, os pares que não realizavam de imediato o cálculo deixavam passar e assim que conseguissem resolviam a expressão deixada para trás. Facilmente conseguiam gerir o tempo.

A3 e A23: Fazemos primeiro a expressão  $12 + 17$  e já regressamos à tabuada do 6 ou do 7 para sabermos quanto é  $6 \times 7$ .

A3: Então,  $12 + 17 = (10 + 10) + (2 + 7) = 29$ .

A23: E  $6 \times 7$  ou  $7 \times 6$  é o mesmo resultado, logo se  $6 \times 6 = 36$ .

A3: Então juntamos mais 6 aos 36. Se  $(36 + 6) = (36 + 4) + 2 = 40 + 2 = 42$ .

A23: Regista na folha, no espaço que deixamos.

Um aspeto negativo referido na reflexão anterior prendeu-se com a falta de tempo para a realização do jogo. Contudo não senti o mesmo ao aplicá-lo na segunda vez, visto não ter que explicar as regras e os alunos sabiam a mecânica de realização do jogo.

Na minha perspetiva, o facto de ter acelerado a realização do jogo na primeira vez, por ter que explicar as regras, pelo facto de ter de cumprir a planificação e o tempo de intervalo foi benéfico para esta segunda realização, devido ao conhecimento por completo do jogo por parte dos alunos, sem ter que fazê-lo novamente. Os alunos sabiam as regras e todo o material que necessitavam. Desta forma, foi bastante produtivo não ter esse entrave.

Neste jogo é de salientar a cooperação dos jogadores que se ajudam mutuamente, verificando uma partilha de material, ideias de organização e sobretudo de estratégias utilizadas de cálculo mental. De certa forma senti que estive mais atenta nos registos e nas estratégias das equipas, que iam referindo em tom de voz baixa.

Estagiária: Cuidado com esses cálculos ai, ai. Analisem corretamente sem pressas (apontando para duas expressões registadas pela equipa A20 e A4, a expressão  $2 \times 42 = 21$  e  $4 \times 9 = 56$ ). A pressa é inimiga em alguns casos.

Após o debate e reflexão das expressões apontadas por mim os alunos responderam dizendo:

A20 e A4: Professora, tinha razão. Na primeira expressão trocamos o sinal, porque retiramos metade ao número e nem podemos fazê-lo. Fizemos confusão, como se fosse  $42 : 2 = 21$ . Agora colocamos o valor certo que é 84, o dobro de 42.

Estagiária: E na outra, digam-me lá quanto é  $4 \times 10$ ?

A20: É 40.

Estagiária: E então como pode ser  $4 \times 9 = 56$ ?

A4: Não pode, está mal.

A20: Então é fácil, a 40 subtraímos 4.  
A4: É 36.  
Estagiária: Ainda residem dúvidas?  
A20 e A4: Muito obrigado pela dica professora.

Um aspeto ainda de refinamento: é a verificação dos números marcados no cartão bingo, visto ser um processo moroso que deve ser feito por mim, mas este é essencial para comprovar a veracidade dos resultados das expressões mencionadas. A proposta que apresentei nas regras criadas para este jogo, para tal verificação era selecionar uma equipa ao acaso de modo a que essa desse o veredito. Contudo, averigui que o mesmo demorava muito tempo, tempo esse que não me foi possível despender nas implementações do mesmo, tanto na verificação de “linha”, bem como “bingo”. A sugestão fica na mesma, para que os alunos possam tocar os cartões entre si e verificar os números saídos.

Por último destaco uma curiosidade que sucedeu a uma equipa. Ao deparar-se com a expressão “45 : 3” não sabia o resultado. Contudo continuou as expressões seguintes, mas com a curiosidade de resolver a mesma, que ficou por resolver. Para tal, no fim através de alguns exemplos como, a divisão dos 45 minutos em 3 partes e pelas percentagens abordadas anteriormente, a equipa rapidamente chegou ao resultado “15”. A meu ver esta foi sem dúvida uma boa estratégia da equipa, mas se não estivessem em jogo e com o objetivo de resolver todas as expressões para encontrar o resultado e verificarem se fazia parte do seu cartão bingo, talvez não tivessem sido tão persistentes.

### **Jogo 3 – Dominó das operações**

#### **Introdução e exploração do jogo**

Para apresentar o jogo seguinte resolvi fazer novamente um PowerPoint com as regras (Anexo VI), mas antes de as apresentar e mostrar o material que iria ser necessário, apresentei um dominó “normal” (de pintas) e perguntei se conheciam aquele jogo.

Estagiária: Alguém conhece este jogo?  
A10: Sim, eu conheço professora. Chama-se dominó, eu tenho esse jogo em casa.  
Estagiária: E costumava jogar?  
A10: Não professora.  
Estagiária: E porquê?  
A10: Não tenho quem jogue comigo. O meu irmão é muito pequeno e ainda não sabe.

Estagiária: E os teus pais ou os teus avós?

A10: Eles dizem-me que não tem tempo para jogar.

A11: Professora, eu costumo jogar esse jogo quando venho para a escola mais cedo com alguns colegas das outras turmas.

Estagiária: Consegues então explicar aos teus colegas da turma o objetivo do jogo do dominó que tu costumavas jogar?

A11: O nosso objetivo é encaixar todas as peças umas nas outras com o mesmo número de pintas de maneira a não sobrar nenhuma no baralho. Pelo menos é isso que fazemos professora, o jogo não tem nenhum papel a dizer como é e a Funcionária disse-nos que era assim.

Após esse pequeno diálogo com a turma apresentei as regras de funcionamento do novo jogo que lhes levava, dizendo-lhes que este jogo, intitulado por mim o “Dominó das operações” era diferente, porque, em vez de ter pintas nas peças tinha expressões numéricas. Mostrei-lhes as peças. Em cada lado da peça existia uma operação matemática: se o resultado fosse o mesmo dizia-se que era uma peça doble.

Solicitei a participação dos alunos para a leitura das regras e prestando a devida atenção entenderam rapidamente o jogo. Pedi que dividissem os vinte e quatro alunos pelos seis dominós que tinha construído e assim a turma foi organizada em seis grupos de quatro alunos. A cada grupo entreguei um dado e um dominó das operações, constituído por vinte e oito peças. Cada aluno retiraria três peças do baralho. O primeiro a jogar era o jogador que tinha conseguido o valor mais alto no lançamento do dado e de preferência jogava uma peça doble, caso a tivesse.

A14: Então a professora tem seis dominós?

Estagiária: Sim, tenho seis dominós diferentes para que numa próxima vez não calhem dominós repetidos nas mesmas equipas.

A14: E quantos jogadores são?

Estagiária: Alguém se lembra do que eu referi acerca do número de jogadores para responder ao vosso colega?

A24: A professora disse que este jogo era jogado por quatro alunos, por isso é que eram seis grupos e até antes de nos dizer pediu-nos para dividir o número de alunos que somos na turma em seis e nós respondemos quatro ( $24 : 6 = 4$ ).

Estagiária: Muito bem A24, foi isso mesmo que eu pedi e que me responderam em conjunto acertadamente. Não se esqueçam que mesmo estando a jogar quatro no mesmo dominó e sendo este um jogo individual, podem ajudar-se mutuamente nas estratégias para resolver as expressões das peças. Contudo não digam logo o resultado, deixem os vossos colegas pensar também.

Após o intervalo, com a ajuda e colaboração de todos os alunos, deu-se início ao jogo. Jogo este que era jogado individualmente, cada aluno teria acesso às suas peças e

calculava individualmente, sempre que possível, o valor das expressões contidas nas mesmas encaixando-as nas dos outros.



Figura 20. Apresentação do jogo

A estratégia também adotada neste jogo, sobre a organização dos grupos, foi pensada antecipadamente por mim, pela minha colega de estágio e pela professora cooperante e resultou muito bem, devido à preocupação que tivemos em agrupar os alunos de modo a que existisse interajuda dos mais desenvolvidos a nível do seu cálculo mental com os que ainda sentiam certas dificuldades, como por exemplo na tabuada da multiplicação e da divisão. Desta forma, foi-me possível observar de grupo para grupo, que os alunos se mostram bastante atentos às dificuldades uns dos outros, que se ajudavam mutuamente e tinham como preocupação a partilha de estratégias de cálculo mental.

Ao passar por um grupo reparei também que havia um aluno que dizia sempre que não tinha peças que pudessem ser jogadas. Realmente o que estava a acontecer é que retirava do baralho e como não sabia realizar algumas das operações dizia nunca ter nenhuma peça para encaixar. Foi nesse instante que percebi que naquele grupo era necessário dar uma ajuda extra e virar as peças daquele aluno para lhe mostrar, com a ajuda dos colegas, as possibilidades anteriores que teve de jogo sem ter que ir ao baralho tantas vezes. Nessa primeira vez de jogo achei fundamental que os alunos que tinham mais dificuldades não demonstrassem qualquer tipo de vergonha ou medo em apresentar a peça ou as peças que lhes causavam mais dúvidas a resolver mentalmente, de forma a clarificar as dúvidas que existiam, aplicando as estratégias de cálculo mental já conhecidas, tal como,  $162 : 2$  em que alguns alunos diziam que era mais fácil dividir pela ordem das unidades,

dezenas e centenas e depois juntar tudo então ficaria  $2 : 2 = 1$ ,  $60 : 2 = 30$  e  $100 : 2 = 50$ . Depois somavam  $1 + 30 + 50 = 81$ . Outros alunos diziam que a estratégia mais fácil era separar o 162 e ficaria em  $150+12$  e depois realizavam as seguintes operações mentalmente  $150 : 2 = 75$ ,  $12 : 2 = 6$  logo,  $75 + 6 = 81$ .

Neste jogo, jogado individualmente, consegui observar quais os alunos que tinham mais dificuldades no cálculo mental e em que operações, porque apesar de estarem a decorrer em simultâneo seis jogos distintos tentámos sempre dar apoio a todos e esclarecer as dúvidas de alguns alunos, que não conseguiam perceber apenas com as estratégias apresentadas pelos colegas. Exemplo disso, apresento o aluno A17 que nas operações de subtração não as realizava corretamente. Não conseguia obter a diferença com sucesso, dando-lhe sempre o valor incorreto. Contudo ele achava que estava bem. Através de algumas das operações realizadas mentalmente com ele percebi que existiam algumas lacunas a serem trabalhadas para não se perder em cálculos intermédios que realizava de forma a facilitar a operação, mas depois se esquecia. Em  $73 - 20$  o aluno dizia que a diferença era 47, explicando-me a sua estratégia: às 20 unidades adicionava 3 unidades retiradas das 73 unidades e depois subtraía as 23 unidades às 70 unidades e já estava, esquecendo-se de adicionar as 6 unidades, que havia retirado a mais. Pois achava que ao retirar das 73 unidades as 3 unidades e colocando-as nas 20 unidades já estava correto. Logo, em conjunto com o aluno foi possível mostrar-lhe outra estratégia e confrontá-lo da seguinte forma: ao subtrairmos 20 unidades a 70 unidades obtemos 50 unidades, mas como o número inicial é 73 e não 70, logo ainda temos que subtrair as 3 unidades, e temos como diferença 53 e não 47. De seguida, para o mesmo aluno  $53 - 16$  a diferença era 75 (quando lhe disse que se tinha um x coisas e se desse parte dessas coisas que tinha como obtinha mais ainda, o aluno ficou a pensar) desta forma percebeu e disse que estava mal. Realizou mentalmente dizendo que, podia subtrair 20 unidades às 53 unidades e que lhe dava 33 unidades, e que a este resultado tinha ainda que adicionar as 4 unidades que tinha retirado a mais às 53 unidades que dava 37. Por fim, na operação  $61 - 2$  dizia que a diferença era 79. Percebeu rapidamente que estava mal o seu cálculo, porque se é uma subtração não podia dar um número superior ao que já tinha. Compreendeu o erro e assumiu dizendo que estava a confundir-se ao estar a realizar a operação inversa,

devido à sua rapidez e falta de atenção. Não é muito clara esta afirmação do aluno, mas ele não conseguiu dar mais informações sobre o modo como estava a calcular erradamente.

Surpreendentemente, pois não imaginava que iriam surtir esses efeitos de motivação e interesse tão grandes por parte dos alunos, os jogos foram realizados com sucesso e finalizados com os vencedores bastante contentes a afirmarem que é muito mais divertido aprender as estratégias de cálculo mental através do jogo e partilhar com os restantes colegas.

### **Reflexão do jogo – 1.ª vez (11 de dezembro de 2013)**

Ao implementar este jogo senti a necessidade de dividir o tempo pelas tarefas a cumprir para a realização completa do mesmo, visto ter sido iniciada e concluída a explicação de funcionamento do jogo antes do intervalo. Então, em primeiro lugar, apresentei o PowerPoint com as regras do jogo, para o qual solicitei a participação dos alunos na sua leitura, realizei um pequeno diálogo com os alunos e esclareci todas as suas dúvidas, tais como: a mudança das pintas do dominó para as expressões matemáticas; o número de jogadores; o porquê de ter construído seis dominós diferentes, entre outras, e em, segundo lugar, após o intervalo, realizou-se o jogo. Os alunos colocaram-se nos grupos que organizei, para que não existisse um desequilíbrio a nível das capacidades do cálculo mental, e com o devido material fornecido, o dominó das operações e o dado, deu-se início ao jogo.

Por ser o único jogo em que os alunos jogavam individualmente, notei que existiam muitas dificuldades no cálculo das operações, utilizando o cálculo mental e desenvolvendo estratégias para o mesmo todos em conjunto. Como estavam a decorrer os seis jogos em simultâneo e não conseguia estar em todos os grupos ao mesmo tempo recorri à ajuda da minha colega de estágio e da professora cooperante, tentando que os jogos fluíssem naturalmente e que ajudassem os alunos que sentiam mais dificuldades. O nosso papel foi fundamental em alguns momentos dos jogos devido à insegurança de alguns alunos, que não mostravam ter a certeza do seu cálculo ou às vezes não conseguiam aplicar nenhuma estratégia, não chegando a nenhum resultado mesmo.



Figura 21. Momento de jogo

Também apresentei a proposta de os alunos que tivessem alguma dificuldade em calcular pudessem virar a peça para os colegas e partilhar a sua dúvida e pedir novas estratégias de resolução dos seus colegas. A meu ver, esta exceção criada no momento deu alguns frutos e mostrou que os alunos se ajudam mutuamente e que partilham. De facto foi gratificante perceber que os alunos cooperam entre si e mostram que apesar de ser um jogo e de quererem ganhar, como é natural, ajudam a que os colegas também apresentem uma resistência para que a vitória não seja banal e que no fundo haja competitividade saudável.

Foi de fácil percepção que alguns alunos, com as tais dificuldades, retiravam uma peça do baralho e passavam a sua vez, porque não sabiam o valor das operações das suas peças dizendo que não tinham nenhuma peça que encaixasse no dominó. Um exemplo do sucedido foi o facto do aluno A21 ter na mesa a peça  $216 : 4$  ter que colocar uma peça cujo resultado da expressão seria 54, mas como não sabia resolver a expressão achava que não tinha nenhuma que pudesse ser jogada. Passou a sua vez de jogar, e o outro jogador colocou a peça  $49 + 5$ , foi quando o aluno que tinha passado a jogada por achar que não tinha nenhuma peça que desse, depois de ter ido ao baralho, percebeu que tinha uma peça com a expressão  $9 \times 6$  cujo resultado das duas expressões era 54.

Estagiária: Então A21 porque deste a tua vez de jogar?

A21: Eu não sabia o valor da expressão  $216 : 4$ , e nem sei como fazer mentalmente.

Estagiária: Vamos ajudar o A21 a realizar esta operação?

A10: Separa as centenas das dezenas e das unidades ( $200 + 16$ ) e divide separadamente por quatro. Então,  $200 : 4 = 50$  e  $16 : 4 = 4$ . Soma  $50 + 4 = 54$ .

A21: Assim é fácil.

Com esta intervenção dos alunos percebi que o aluno A10 tinha facilidade em calcular mentalmente explicando de forma clara, socorrendo-se de uma das estratégias de

cálculo mental, fazendo com que o aluno A21 percebesse o que poderia fazer para superar tal dificuldade encontrada. Deste modo o aluno A21 achou simples o cálculo por ter separado as centenas das dezenas facilitando as operações mentalmente. Nestes momentos senti que a minha presença foi de ajudar a indicar a dificuldade do aluno em questão e não a de dar logo a solução da expressão, e esse foi sempre um dos meus princípios: de os alunos descobrirem e partilharem as suas estratégias sem nunca revelar o resultado.

Abri uma exceção e alertei também os alunos que por mais que estivessem a jogar individualmente, sempre que o colega tivesse dúvidas na resolução da operação os outros jogadores deveriam apresentar estratégias de cálculo mental para que assim fossem partilhadas e aprendidas por todos. Este jogo tornou-se aliciante para a maior parte dos alunos, que utilizam estratégias de cálculo mental e que estão a desenvolver a rapidez do seu cálculo devido ao jogo ser individual. Os alunos competiam de forma saudável, ajudavam-se quando era necessário sem nunca dizer de imediato o resultado da expressão. Contudo, existem ainda alunos com muitas dificuldades em que é necessário dar-lhes dicas de estratégias a utilizar em determinadas operações e pedir auxílio aos que de certa forma realizam as operações rapidamente com variadas estratégias.

### **Implementação e reflexão do jogo – 2.ª vez (22 de janeiro de 2014)**

Na segunda vez que apresentei o jogo “Dominó das operações” os alunos mostraram-se atentos a recapitular as regras e a formar calmamente os grupos à volta das mesas, num curto intervalo de tempo. Assim houve mais tempo para que o jogo fosse mais prolongado, através da partilha de estratégias e possibilidades diferentes de encaixar as peças e em alguns grupos até foi possível jogar mais do que uma vez.

Percebi na execução do mesmo que os alunos eram “obrigados” a desenvolver a sua memória e atenção, visto terem que fazer o cálculo mental das expressões, registadas nas peças do dominó e de seguida, memorizarem o resultado das mesmas para saber onde as podiam encaixar. Desta forma, “apanhei” alunos que com um lápis tentavam escrever o seu resultado na mesa, em frente à peça, de forma a não se esquecerem no resultado da operação já concretizada. Na minha opinião de observadora, isto aconteceu em dois casos,

porque os alunos em questão tinham recorrido ao baralho algumas vezes seguidas achando que nenhuma das suas peças dava. Por fim, já tinham muitas peças à sua frente, e como em cada peça tinham duas expressões era o dobro de resultados a memorizar, e algumas já podiam ter sido jogadas anteriormente. Como exemplo menciono o caso do jogo que teria como possibilidades de encaixe as expressões  $63 : 3$  e  $55 - 34$  que dava 21, e por ser a primeira peça dobre a ser jogada, e nas extremidades ter as expressões  $45 + 15 (= 60)$  e  $9 + 7 (= 16)$  e aluno A7 que tinha a peça com as expressões  $4 + 12 (= 16)$  e  $5 \times 12 (= 60)$  e ainda outra peça com a expressão  $42 : 2 (= 21)$  deixando passar a sua vez ao dizer que não tinha nenhuma peça que encaixasse. Deste modo, e para que isso não acontecesse, sugiro que numa próxima vez se use uma folha de registo mas, apenas para que fosse escrito o resultado de cada expressão apresentada na peça e não a realização do algoritmo. Se no momento achasse necessário explicaria aos alunos o porquê da função da folha de registo e de escrever apenas o resultado e não realizar o algoritmo, de modo a que não caíssem nessa tentação de não resolver mentalmente e perder todo o meu objetivo do jogo.

Uma das dúvidas do aluno A5 era como resolver a expressão  $84 : 3$  como aparece na fotografia, pois sabia que não tinha nenhuma peça possível de encaixar no dobre inicial com as expressões  $101 - 20$  e  $74 + 7$  que davam 81 e também não tinha nenhuma que o resultado fosse 72, resultado das expressões  $72 : 1$  e  $94 - 22$ . Então, o jogador partilhou a sua dúvida com os outros jogadores de forma a perceber se teria alguma peça que podia ser jogada para encaixar na expressão  $84 : 3$ .

A5: Será que me conseguem ajudar a resolver essa expressão que está no jogo (apontando para  $84 : 3$ ). É que não sei se tenho esse valor nas minhas peças, para encaixar uma.

Estagiária: Vamos todos pensar para ajudar e esclarecer a dúvida de A5.

A23: Oh A5 repara que dividir por 3 é mais difícil que por 2. Por 2 sei que é 42, agora por três também não sei como fazer.

A1: Eu acho que sei uma boa estratégia, separamos o número 84 em  $60 + 24$ . Depois dividimos estes números por 3 que são mais fáceis e juntamos novamente. Então,  $60 : 3 = 20$  e  $24 : 3 = 8$ . Logo,  $20 + 8 = 28$ .

A5: Boa, obrigado pela estratégia. Já percebi que tenho que separar o número para ser mais fácil dividir por 3. Mas também não tenho sorte, porque não tenho nenhuma peça que o resultado seja 28. Logo vou ter que passar a minha vez, porque a que me saiu do baralho também não dá.

Por ser jogado individualmente, a meu ver, o jogo tem vantagens e desvantagens, porque os alunos que dominam o cálculo mental cansam-se de esperar pelos que

demoraram mais tempo a calcular o valor das expressões para que seja possível encaixar as suas peças, mas por outro lado acaba por desenvolver autonomia, partilha de estratégias e estímulo constante do cálculo mental.

Ao longo da exploração do jogo tentei, ao máximo, fazer sempre grupos de jogo variados, para que a diferença na sua capacidade de calcular mentalmente não fosse desproporcionada, a fim de evitar que houvesse desmotivação por parte dos jogadores: uns por esperarem muito tempo e outros por não conseguirem efetuar os cálculos.



Figura 22. Momento de jogo

Com muita pena minha e dos alunos, não foi possível repetir o jogo pela terceira vez, pois alguns alunos gostaram tanto e queriam ter mais oportunidades para explorar um outro, para além dos dois dominós com que já tinham jogado. A meu ver isto demonstra todo o gosto, empenho e interesse por parte dos alunos por este jogo e pelo relato dos alunos a dizerem-me que assim a matemática é muito mais divertida e não “chata” como alguns acham da tabuada da multiplicação quando lhes é solicitada aleatoriamente como foi possível observar nas primeiras semanas de observação.

## **Jogo 4 – Números em linha**

### **Introdução e exploração do jogo**

O jogo intitulado “Números em linha” foi introduzido através de um PowerPoint (Anexo VI), como nos jogos anteriores, onde constavam as suas regras de funcionamento. À medida que solicitava aleatoriamente a colaboração dos alunos para a leitura dessas mesmas regras, ia parando para lhes explicar e apresentar o material necessário para a sua realização, visto o jogo não ser familiar aos alunos.

Este jogo, na minha opinião era o mais complexo de todos os que construí, e também exigia mais atenção por parte dos alunos para que fosse bem compreendido. Para além de desenvolver o cálculo mental, objetivo primordial e comum a todos os jogos que levei até junto dos meus alunos, este aliava também a estratégia da colocação das suas marcas nos melhores sítios; do número de dados a lançar e ainda a operação ou as operações mais acertadas a realizar para obter o número pretendido inicialmente pela equipa.



Figura 23. Apresentação das regras e do material do jogo

Desta forma, tentei ser o mais esclarecedora possível dizendo-lhes que a turma ia ser dividida em seis grupos de quatro alunos, como havia sido feito para o jogo do dominó, contudo este jogo era realizado a pares e por isso, foi necessário juntarem-se dois a dois formando assim as devidas equipas. Para ser jogado o “Números em linha” era necessário que cada duas equipas tivesse um tabuleiro e dois dados em comum, mas também, uma folha de registo, um friso numérico e marcadores do tabuleiro para cada uma das equipas, de cores diferentes.

Os alunos mostraram-se muito curiosos e levantaram algumas questões de como seria possível jogar com números tão altos no tabuleiro.

A4: Professora, como é que conseguimos obter o número 144?

Estagiária: Como já referi na apresentação das regras, o friso numérico que vos entreguei só tem os números da face de um dado ou da soma de duas faces e tem também os números do 1 ao 12. Contudo vocês podem utilizar a operação ou as operações que entenderem para relacionar os números do friso.

Digam lá quais são as operações matemáticas que conhecem?

A13: Multiplicação, adição, subtração e a divisão.

Estagiária: Então se pensarem melhor, não existem números que operados originam o número 144?

A4: Ah, já sei professora. Por exemplo:  $12 \times 12 = 144$  ou  $(5 + 6) \times 12 + 12$ .

A22: Mas para isso precisamos que sejam dois dados, porque um dado só dá até ao número 6.

Estagiária: Estão a ver como estão a perceber a mecânica do jogo. Não se esqueçam ainda que tem que ver qual o número do tabuleiro que pretendem e como podem consegui-lo, utilizando uma ou mais operações matemáticas.

Posto este primeiro debate de ideias, dei início ao jogo. Alguns alunos foram percebendo melhor o objetivo do mesmo à medida que foram confrontados com a equipa adversária e assim partilharam as suas próprias estratégias em equipa.

Como no jogo do dominó, o facto de serem seis jogos, a decorrer ao mesmo tempo, foi necessário estar a apoiar os alunos e as respetivas equipas que demonstravam ter algumas dúvidas e dificuldades no decorrer do mesmo, de modo a que percebessem a mecânica e chegassem ao objetivo a que tinham sido propostos.

Foi possível verificar que algumas equipas utilizam a estratégia de colocar os seus marcadores no centro do tabuleiro de forma a ter mais hipótese para conseguir os números em linha. Contudo, duas das equipas desmontaram mais dificuldades em fazer números em linha pelo facto de começarem pela extremidade do tabuleiro limitando as suas próprias possibilidades.

A6: Professora, já vimos que a melhor estratégia é começar por colocar as marcas nos números que estão no centro do tabuleiro.

Estagiária: Então porquê?

A6: Oh, porque colocando no centro temos oito possibilidades e se colocarmos à volta só temos seis.

A20: Olha e pior ainda é que se começarmos por colocar nos cantos do tabuleiro, só temos três hipóteses.

Estagiária: Estão a ver que jogando vocês apercebem-se do que devem ou não fazer para terem sucesso no jogo.

O tempo foi fluindo e algumas equipas iam realizando o “3 em linha”, vencendo o jogo. Porém, como os tempos de cada jogo eram relativos, algumas equipas puderam realizar mais do que um jogo criando dinâmica ao momento. Os alunos, em equipa, realizavam criativamente as suas expressões para atingir o resultado ao qual pretendiam colocar o marcador no tabuleiro, e com isso também promoviam a partilha das estratégias que usavam.

### Reflexão do jogo – 1.ª vez (16 de dezembro de 2013)

Para iniciar a exploração deste novo jogo, visto ter resultado nos anteriores, apresentei aos alunos um PowerPoint (Anexo VI). Solicitei ordeiramente aos alunos a leitura das regras do mesmo e desta forma foram esclarecidas as dúvidas iniciais, tais como: o número de jogadores; como podiam colocar o marcador se não conseguissem o resultado que queriam e até se podiam fazer só “3 em linha” com os marcadores no tabuleiro sem estarem verdadeiramente em linha. Realizou-se assim mais um treino para o desenvolvimento do cálculo mental, a partir de um jogo de um nível mais elevado estrategicamente, mas muito benéfico para os alunos. E estes mostraram-se bastantes motivados com o novo jogo, pois diziam que o jogo parecia ser mesmo fixe e muito diferente dos que já conheciam.

A10: Este jogo parece o 4 em linha, mas este tem números professora e joga-se na mesa.

A7: Ai, eu acho que também é parecido com o jogo do galo, porque temos que tentar fazer com que a outra equipa não consiga fazer a sua linha.

A1: Eu acho que este jogo vai ser o meu favorito, parece mesmo muito fixe e diferente.

Além de fazerem o cálculo para alcançarem o seu número tinham também que pensar estrategicamente nas hipóteses que tinham de tapar os números desejados pela outra equipa. Isto tornou-se aliciante para certas equipas ao verem que tinham que pensar muito bem antes de colocar o seu marcador para não perderem o jogo.



Figura 24. Momento de jogo

Notei que estavam agitados e barulhentos durante o jogo, mas essa agitação também foi provocada pela atividade que iriam ter no dia seguinte, a ida ao Circo de Natal, no Porto. Penso que o facto de se ter interrompido o jogo para ouvirem um comunicado acerca dessa mesma atividade provocou grande euforia, naturalmente, pois não se vai ao Circo ao Porto todos os dias. Mesmo assim, os alunos após fazerem “3 em linha” não

desistiam e desafiavam a equipa adversária para outra partida (cada uma das mãos em que ele se divide; jogada).

Alguns alunos sentiram dúvidas nas regras do jogo por não estarem a realizar as operações com os números existentes no friso numérico e por acharem que o número escolhido, na primeira coluna da folha de registo era o número do tabuleiro, que estava atrás. Este número servia apenas, para mim, como identificação e organização, pois em nada influenciava o jogo. Um pequeno equívoco que “desfiz” logo que me apercebi que os alunos estavam a registar erradamente olhando para o número que existia atrás do tabuleiro, quando o objetivo era colocarem o número que pretendiam alcançar no tabuleiro para colocarem o seu marcador.

Uma das equipas mostrou-se desde logo bastante perspicaz no seu segundo jogo, ao verificar que na sua terceira jogada não conseguia realizar uma expressão para obter o número pretendido a não ser utilizando mais do que um número no friso, na parte onde dizia número escolhido pela equipa.

A18: Será que podemos escolher mais do que um número e realizar mais do que uma operação na mesma expressão professora?

Estagiária: Sim isso é possível como já tinha referido anteriormente, mas porquê? Expliquem à equipa adversária o que pretendem fazer.

A4: Nós queremos obter o número 36 do tabuleiro, mas ao lançarmos os dois dados saímos a face 6 e 4, que somámos e deu-nos 10.

A18: E agora queríamos saber se podemos escolher dois números da parte de baixo do friso.

Estagiária: Sim podem. E que expressão querem criar com o número 10 (soma das faces dos dados) e com mais dois números que vão eleger para obter como resultado o 36?

A4: Já sei. Elegemos o 3 e o 6. E fica  $(10 \times 3) + 6 = 36$ .

A11: E assim dá professora?

Estagiária: Claro que sim, já vos tinha dito que podiam escolher na parte de baixo do friso mais do que um número e criar uma expressão com mais do que uma operação.

### **Implementação e reflexão do jogo – 2.ª vez (29 de janeiro de 2014)**

Na aplicação deste jogo, pela segunda vez, notei algumas falhas minhas por ter escolhido o último dia de estágio para executá-lo. Por ser um jogo mais difícil a nível de cálculo mental envolvendo também a estratégia da escolha do número a atingir. Deste modo, senti que não consegui dar o apoio que pretendia a cada jogo em particular, visto que decorriam seis em simultâneo.

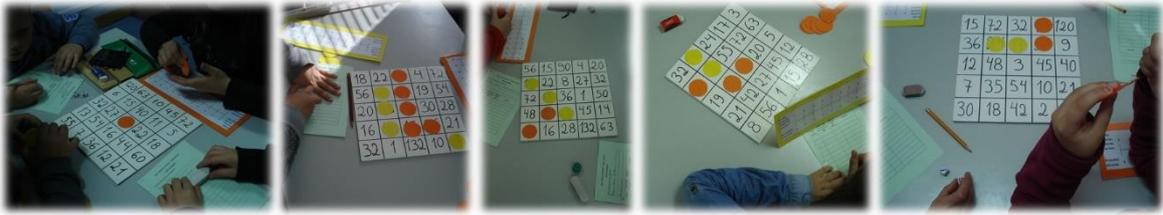


Figura 25. Momento de jogo

O tempo de exploração também foi mais curto o que dificultou que algumas equipas voltassem a repetir mais do que uma vez. Por outro lado as equipas que já não demonstraram qualquer tipo de dúvida jogaram com bastante empenho, repetindo com naturalidade. Deste modo resolvi lançar um desafio às equipas que conseguiram executar o “3 em linha”, pedindo-lhes que continuassem até obter “4 em linha”.

Os alunos mostraram-se motivadíssimos e com enorme vontade de vencer justamente, de forma correta e rápida. Apenas uma equipa tentou “aldrabar” colocando o número que lhe dava jeito que saísse no dado para conseguir o número pretendido. Como não estava a ser justo, parei o jogo por breves instantes, e mostrei aos jogadores que o pretendido e o correto era usarem os dados e os frisos para colocarem por escrito na folha de registo, e assim a vitória ser justa, como haviam jogado na primeira vez.

Em próximas utilizações do jogo alteraria na folha de registo o cabeçalho da tabela: onde coloquei “número do tabuleiro” colocaria “número do tabuleiro pretendido pela equipa”, ou similar. O objetivo era o de que as equipas percebessem que colocariam o número que queriam alcançar, independentemente se no final conseguissem ou não. Este número apenas era escolhido de modo a ser um ponto de partida para a equipa realizar as suas expressões tentando alcançar, o mais rapidamente possível, os números em linha, objetivo inicial do jogo para desenvolver o cálculo mental.

De modo geral, na minha opinião, a exploração de todos os jogos foi benéfica para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos de forma lúdica e didática. O objetivo primordial a que me propus desenvolver foi sempre tido em conta com todo o empenho, dedicação e esforço de ambas as partes, quer de mim, da minha colega de estágio e da professora cooperante, bem como, de todos os alunos que tornaram este trabalho mais rico e possível.

Os alunos demonstraram sempre bastante motivação e vontade de jogar, mesmo tendo algumas dificuldades, porque diziam que tinham pouco cálculo mental e por vezes não gostavam de integrar algumas equipas por terem vergonha de errar. O que mais lhes fui dizendo e batalhando ao longo de todos os jogos é que errar é humano e só errando e verificando o erro percebemos o que está certo e porquê. Concluo dizendo que o erro faz-nos crescer.

## Conclusões

Nesta secção do trabalho de investigação apresentam-se as conclusões, as limitações do estudo, as sugestões para uma futura investigação, ou uma possível continuação da mesma, e ainda as considerações finais.

Sendo assim, as conclusões que se seguem foram realizadas com base nos resultados adquiridos ao longo de todo o estudo, de modo a responder às seguintes questões:

1. De que forma os jogos podem ajudar no desenvolvimento do cálculo mental?
2. Que estratégias de cálculo mental utilizam os alunos?
3. A introdução dos jogos é benéfica para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos? Em que aspeto?

No presente estudo foi possível concluir e visualizar que o jogo é uma atividade muito rica para o desenvolvimento do cálculo mental, se essa for a sua intencionalidade educativa, se não quebrar o ritmo de aprendizagem e de motivação dos alunos (DeVries, 1991). Fatores como a intencionalidade de desenvolver o cálculo mental aliado à estratégia de jogar, bem como o ritmo de cada aluno e a partilha de estratégias de cálculo mental foram sempre tidos em conta e bem supridas por mim, pela minha colega de estágio, pela professora cooperante no apoio que me facultaram na implementação dos mesmos e pelos alunos, através do seu empenho e compreensão por ser algo novo.

Segundo Wassermann (1994) o jogo ajuda a que os conteúdos curriculares sejam aprendidos de um modo inteligente e refletido, desafiando o pensamento do aluno tornando-se, desta forma, um meio de aprendizagem. Neste sentido, foi possível presenciar todo o interesse e a motivação dos alunos perante os jogos que lhes apresentei e propus ao longo da PES II. Também bastante visível e não menos importante, foi a partilha e o debate de estratégias de cálculo mental que os alunos tiveram e que se mostrou constante em todos os jogos, sendo muito benéfica para a aprendizagem dos mesmos. De acordo com Matos e Serrazina (1996) e Sá (1997) através do jogo os alunos devem ser estimulados a partilhar, a discutir as suas estratégias e formas de resolução de modo a obterem boas conclusões. Este foi, sem dúvida, um dos objetivos também conseguidos com

êxito pelos alunos, aquando da verbalização das estratégias de cálculo mental e o seu debate cooperando em equipa.

As estratégias de cálculo mental realizadas pelos alunos em todos os jogos que lhes coloquei à disposição eram variadas, conforme as suas necessidades e dificuldades. Como refere Monteiro (2013) através do seu estudo que aponta como elemento chave as competências comunicativas dos alunos na explicação de situações de cálculo mental sendo que essa também foi uma das minhas preocupações neste estudo. Neste sentido, e porque nunca fiz questão que os alunos apelidassem as estratégias, por achar que o fundamental era a partilha e a sua resolução e não o seu nome, refiro de seguida algumas das muitas que foram possíveis observar em jogo e em diálogo com os alunos. Neste caso para ser mais fácil a sua identificação recorrerei ao quadro 1, de Vale e Pimentel (2004) que se encontra na página 17, na secção do enquadramento teórico, mencionando algumas das estratégias mais utilizadas pelos alunos, tais como: formar dezenas; adicionar da esquerda para a direita; subtrair da esquerda para a direita e compensar para obter dezena no subtrativo.

Uma das coisas que, a meu ver, devo salientar nas conclusões é a estratégia relevante relativamente à ordem das operações. Os alunos mostravam-se muito atentos às operações existentes nas expressões apresentadas e rápida e frequentemente salientavam que existiam operações prioritárias, como a multiplicação e a divisão que tinham de ser efetuadas antes da adição ou da subtração. Como por exemplo, a expressão  $2 + 3 \times 5$ , realizavam a multiplicação entre o 3 e o 5 e só depois adicionavam 2 obtendo 17 e não 25.

Como resultados obtidos para dar respostas à última questão afirmo dizendo que no contexto de PES II foi possível vivenciar e perceber que a introdução dos jogos foi benéfica para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos, através de novas estratégias que partilharam, da sua rapidez e evolução na segunda vez que jogavam os jogos propostos. Os alunos mostraram também ao longo das intervenções que fiz essas capacidades na realização dos exercícios propostos em sala de aula sem recorrer à contagem pelos dedos ou à máquina de calcular.

O facto de os jogos serem algo aliciante, em que os jogadores queriam vencer, fazia com que a maioria dos alunos praticasse o cálculo mental, às vezes em casa, ou até na escola no intervalo, como foi possível observar, de forma a serem mais eficazes nos jogos. Esta foi sem dúvida uma ótima prova de que o que estava a implementar e a realizar com os alunos deu frutos até ao tempo em que lá estive e me foi possível presenciar.

Com base no método que escolhi para realização do meu trabalho de investigação, que foi investigação-ação, tentei estar sempre atenta de forma a realizar as seguintes fases: a de planificar, a de intervir e observar, e por fim a de refletir. A fase de reflexão tornou-se parte fundamental de todo o processo, orientando e organizando a partir daí as futuras decisões e aplicações dos jogos, de modo a existir uma melhoria e um aperfeiçoamento destes.

Penso que consegui proporcionar diferentes momentos de aprendizagem aos alunos com o desenvolvimento do cálculo mental e a partilha de estratégias de forma criativa e motivadora, através dos jogos que criei e levei até junto deles. Assim como Santos (2008); Mota (2009); Gonçalves, Mendes e Teixeira (2012) e Nogueira (2013) afirmam nos seus estudos que a utilização dos jogos potencializa a aprendizagem de conteúdos matemáticos, também no meu estudo foi possível perceber que surtiram os mesmos efeitos. Foram bastante positivos no desenvolvimento e na prática do cálculo mental dos alunos, na aplicação de estratégias e existiu para ambas as partes (professor-aluno e aluno-professor) uma enorme aprendizagem e partilha mútua.

### **Limitações do estudo e sugestões para futura investigação**

Como limitações posso mencionar algumas, mas na base de todo este estudo que realizei está a limitação que penso ter sido a impulsionadora do mesmo. Isto, porque sinto que o cálculo mental foi e é o grande motivo e uma lacuna que ainda reside em mim. Como mencionado anteriormente, apenas ouvi falar em estratégias de cálculo mental na Escola Superior de Educação de Viana do Castelo numa Unidade Curricular da Licenciatura em Educação Básica, porque até então nunca me tinham falado nem apresentado as mesmas, e muito sinceramente ficava em pânico por não saber calcular com alguma facilidade e

realizar trocos em alguns locais nos quais trabalhei no verão e ao fim de semana. O ser humano não é perfeito e não revela de igual forma as suas capacidades, muito menos se não lhes forem proporcionados momentos para esse fim. Desta forma revelo a minha grande fragilidade e o meu maior desafio neste estudo: o cálculo mental. O meu maior medo tornou-se no meu aliado como tema fundamental do meu estudo, devido à má experiência e falta de prática que vivi nos 1.º, 2.º e 3.º ciclos de Ensino Básico.

Neste sentido, tentei proporcionar aos meus alunos o que infelizmente não tive oportunidade de explorar e que senti que me fez muita falta e até que me provocasse algum receio relativamente à disciplina de matemática. Para mim, talvez pela má experiência que tive, não fazia qualquer sentido colocar no quadro ou no caderno diário as tabuadas da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão para simplesmente decorar sem que fosse praticado ou vivenciado de forma didática e lúdica. Acredito sim que os alunos, tal como eu, se sintam desmotivados e que não compreendam a sua utilidade e nem apliquei de forma correta. Desta forma, recorri à construção de todos os jogos que lhes proporcionei, testando exatamente com a família, amigos e até alguns professores.

Apono ainda mais duas limitações relativamente ao estudo, a primeira é a falta de tempo para repetir os jogos mais do que duas vezes e a segunda é o facto de não conseguir colmatar todas as dificuldades dos alunos em todos os jogos, por precisarem de mais treino semanal ou quem sabe diário se isso fosse possível, mas sabemos que o programa é extenso e é fulcral cumpri-lo.

Não posso considerar que seja uma limitação, mas admito que seja um contratempo encontrado nesta turma de alunos em que o desenvolvimento do cálculo mental era muito díspar de aluno para aluno. De acordo com Teixeira (2012) e Monteiro (2013) ao proceder ao processo investigativo deparei-me com a variabilidade do ritmo de aprendizagem de aluno para aluno, que defendo que deve ser respeitado e estimulado gradualmente de modo a que o objetivo seja integralmente alcançado.

Para finalizar não posso terminar sem deixar as minhas sugestões para futuras investigações. Importa contudo salientar que o facto do tempo é fundamental e como anteriormente apontado como limitação fica como possível sugestão, o alargamento do

mesmo em PES II, neste caso com o objetivo de praticar mais o cálculo mental melhorando assim, as estratégias dos alunos e conseqüentemente a sua rapidez no cálculo.

Como o meio pelo qual resolvi desenvolver o cálculo mental e as suas estratégias foram os jogos, após as duas implementações no mínimo de cada jogo, aponto como sugestões de melhoria no jogo 1: o “Quem é quem?” com o aumento do número dos cartões, em vez de 0 a 30 poderia ser de 0 a 100, por exemplo, bem como a concretização das questões à equipa adversária possuir algumas condições, de modo a dificultar tornando mais desafiante o jogo, por exemplo, com mais do que uma operação na mesma expressão; no jogo 3: o “Dominó das operações” colocar uma folha de registo para cada jogador de modo a registar, apenas, o resultado da operação realizada mentalmente como forma de se lembrar onde poderá encaixar quando as peças já são muitas; e ainda colocar a possibilidade de jogar a par de forma a existir mais partilha de estratégias e interajuda nos alunos com mais dificuldades; no jogo 2: o “Bingo das expressões matemáticas” apenas menciono como sugestão realizarem o inverso do anterior, jogando individualmente, e por fim no jogo 4: o “Números em linha” alterar a folha de registo como mencionado na segunda reflexão, de forma a facilitar a compreensão dos jogadores colocando do cabeçalho “número do tabuleiro pretendido pela equipa” e proporcionar mais tempo ao jogo, porque que para além do desenvolvimento do cálculo mental, este alia a estratégia da colocação dos marcadores dificultando a vitória ao adversário.

Por último importa mencionar que este estudo só foi possível devido à articulação curricular realizada através da teoria e da prática com vista à melhoria da qualidade da intervenção pedagógica, assim como também refere Mota (2009) no seu estudo. E foi deste modo que adotei uma postura crítica e reflexiva bem como senti a necessidade de aprofundar mais o tema para não cometer erros, aos que me consegui antecipar. Porque um professor nunca sabe tudo e tem o dever de estar em permanente processo de aprendizagem para poder ensinar da melhor maneira possível. Nutro um sentimento enorme de satisfação e realização pessoal relativamente a este estudo que me forneceu um colossal contributo na minha experiência e desenvolvimento profissional, desenvolvendo também o meu cálculo mental e o pensamento matemático aliado à diversão e ao gosto pela unidade curricular.

## **Considerações finais**

O estudo foi também para mim um processo de aprendizagem, pois nunca pensei criar jogos e realizá-los em tão pouco tempo com todo o trabalho paralelo de PES II. Sobretudo porque passei a dar mais importância ao ato de refletir sobre o que é estar a lecionar, o ambiente de sala de aula e sobre a minha prática.

Considero ter sido um trabalho contínuo, muito pertinente e gratificante com agrados e desagradados, dificuldades e obstáculos que ultrapassei e que me ajudaram a crescer pessoal e profissionalmente. Uma experiência única aliada a uma luta entre a teoria e prática aprendida ao longo de todo o meu percurso e com a interligação de todos os profissionais de educação que estiveram envolvidos, e que de todas as formas tentaram aconselhar e ajudar da melhor maneira.

Sinto um carinho muito especial por este trabalho por também ter sido uma mais-valia para mim, desde a criação dos jogos, elaboração das regras e aplicação dos mesmos, bem como todo o trabalho de lecionar os conteúdos do 4.º ano de escolaridade, em que eu e o meu par pedagógico realizávamos as planificações com atividades diversificadas para todas as áreas, de modo a tentar motivar a aprendizagem dos nossos alunos e colmatar as dificuldades. Tentei sempre mais e melhor e penso que essa também seja essa a função essencial de um educador/professor.

### **CAPÍTULO III – REFLEXÃO GLOBAL NO ÂMBITO DA PES I E DA PES II**

Como o próprio nome do capítulo refere esta é a secção destinada à reflexão sobre a Prática de Ensino Supervisionada I e II. Estes dois períodos foram cruciais e muito significativos para o meu desenvolvimento como futura educadora e professora, porque consegui aliar toda a teoria adquirida na Licenciatura e no Mestrado e pô-la em prática. Toda a minha aprendizagem e formação profissional foi colocada à prova, conciliando momentos repletos de ensinamentos e aprendizagens, por ambas as partes, o que penso que tenha sido muito gratificante para todos.

Nos dois contextos em que tive o privilégio de estar inserida proporcionaram-me diversas experiências muito ricas e diversificadas. Começando pelo grupo de vinte e cinco crianças com idades compreendidas entre os três e os cinco anos, na PES I e seguindo com os vinte e quatro alunos do 4.º ano de escolaridade, no qual desenvolvi o meu estudo, com idades compreendidas entre os oito e os dez anos, na PES II. A grande diferença de idades de um grupo para o outro foi o fator que mais receei, deixando-me completamente preocupada e nervosa. Passar de um contexto do pré-escolar, com crianças, para os alunos mais velhos do 1.º ciclo do Ensino Básico, o 4.º ano, com exames nacionais no final do ano foi, sem dúvida, o maior desafio que me poderia ter sido entregue.

No curto intervalo da PES I para a PES II tive muito receio de não ter capacidades para liderar uma turma com alunos do 4.º ano. Senti um enorme receio em utilizar a caligrafia com letras manuscrita no quadro, pois este receio era antigo, devido a ter tido uma experiência difícil em mudar de letra no meu 7.º ano, ao passar de caligrafia com letra manuscrita para a caligrafia com letra à máquina, e a uma lesão no braço direito quando estive na Seleção Portuguesa de Voleibol. Contudo, e achando que esse era um ponto fraco no meu papel como professora encarei-o como um desafio e agora, no fim de tudo, concluo dizendo que o superei verdadeiramente. Desempenhei sempre o meu papel à altura, nunca falhando nem prejudicando os meus alunos, por isso, posso dizer que criei uma oportunidade para me superar a mim mesma e a esse meu receio colossal.

Importa salientar que, de acordo com o observado e com o trabalho realizado em campo de semana para semana, através das implementações, o grupo de crianças do pré-escolar e a turma do 4.º ano de escolaridade revelaram ser grupos heterogêneos a nível de

capacidades e dificuldades. Deste modo, tentámos (toda a equipa pedagógica e educativa) ao máximo proporcionar e adaptar, sempre que achávamos necessário, tudo de acordo com esse mesmo fator. Contudo, tanto as crianças do pré-escolar como os alunos do 4.º ano também tinham algumas semelhanças relativamente à boa receptividade, ao empenho, à dedicação e motivação expressa perante a presença de estagiárias. Neste sentido foi com bastante carinho e entusiasmo que todos os dias de estágio foram muito bem promovidos, conseguidos e encarados com gosto e felicidade.

Ao longo da PES I e da PES II foi essencial a boa relação, a grande colaboração e interajuda estabelecida com o meu par de estágio, bem como com a Educadora e a Professora Cooperantes, de modo a estabelecer uma ótima integração, criando e determinando assim, uma relação agradável com o espaço, com as crianças/alunos, com a restante equipa educativa, com as rotinas e com as dinâmicas da sala de atividades/sala de aula.

Deste modo, na minha opinião, proporcionaram-se estágios bastante produtivos porque foi possível uma boa coordenação, participação, colaboração e entendimento entre toda a equipa pedagógica, educativa e professores da ESEVC. Foi assumido, desde sempre, que a aprendizagem de sucesso não se via apenas pelo bom desempenho do educador ou professor, mas também pela partilha e contributo de todos os outros profissionais que de tudo fizeram e fazem para que este processo seja o mais produtivo possível em termos de aprendizagem e educação de todos os que nele estão envolvidos.

No decorrer da PES I e da PES II fui sempre desenvolvendo capacidades, adaptando a postura correta para as variadíssimas intervenções e momentos das mesmas, para realizar no futuro como educadora e professora. Procurei propor atividades educativas, que promovessem o desenvolvimento físico, emocional e social das crianças e dos alunos, contribuindo para a descoberta da sua individualidade e integração no meio envolvente. Para tal, favoreceu-se o seu processo de socialização e aprendizagem dos conteúdos a serem abordados e lecionados.

Apesar de ter tido a oportunidade de estar no contexto de jardim-de-infância em estágio, na Licenciatura, durante um dia consecutivo, na PES I deste Mestrado esse prazo foi alargado para três dias consecutivos. Desde o início que foi, sem dúvida, um desafio

aliciante devido ao número de crianças do grupo e ao facto de as mesmas terem idades muito diferentes.

Os primeiros momentos na PES I, que foram os de observação, contribuíram para criar uma relação de proximidade com as crianças, de saber as suas preferências em relação às áreas e domínios, as suas áreas de interesse, percebendo quais as dificuldades que as crianças sentiam em relação às aprendizagens, assim como o seu desenvolvimento cognitivo e afetivo. Para além disso, também serviram para compreender todo o funcionamento das sessões, que mais tarde iria planificar e desenvolver, e compreender como a educadora apresentava os temas e controlava o grupo, percebendo as rotinas, já existentes. Segundo Cordeiro (2012), as rotinas diárias e os seus objetivos são muito importantes para as crianças “num jardim-de-infância, há uma sequência lógica das atividades e o programa só fica completo se não se falharem as diversas fases” (p.370). Desta forma, todas as crianças me fizeram aumentar a aperfeiçoar as minhas estratégias para que de todas as maneiras possíveis conseguisse desenvolver-lhes conhecimentos, criando o seu envolvimento nas atividades propostas, assim como mostrando as suas preferências. Segundo as Orientações Curriculares, um educador “apoia cada criança para que atinja níveis a que não chegaria por si só, facilitando uma aprendizagem cooperada, que dê oportunidades às crianças de colaborarem no processo de aprendizagem umas das outras” (DEB, 1997, p.50).

As planificações e implementações em toda a PES I foram essenciais para a minha aquisição de competências, como também o facto de saber dirigir e liderar um grupo crianças. Quando realizávamos (eu e o meu par pedagógico) as nossas planificações das atividades tínhamos sempre em conta, de que forma podiam ser estruturadas, produtivas e melhoradas, tendo em atenção a articulação de todas as áreas de conteúdo e domínios contemplados na educação pré-escolar, proporcionando assim, uma diversidade de atividades para uma melhor consolidação dos conteúdos. Segundo as Orientações Curriculares “a criança desempenha um papel ativo na construção do seu desenvolvimento e aprendizagem, supõe encará-la como sujeito e não como objeto do processo educativo” (DEB, 1997, p.19).

Um grande e difícil problema a colmatar no grupo de crianças da educação pré-escolar foi a falta de determinadas regras de certas crianças, e que de certo modo, desestabilizavam o grupo o que prejudicava as aprendizagens das mesmas. De acordo com a informação da educadora cooperante, isto sucedeu-se derivado ao grupo ter sido criado com crianças que nunca tinham estado juntas e de idades muito diferentes, apresentando alguns tipo de ciúmes e rejeição umas das outras. No final da PES I e devido, também, ao trabalho proporcionado em grupo, o mesmo não ocorria, as crianças já se aceitavam, partilhavam, brincavam e comunicavam livremente.

Parece-me importante frisar o quão inexplicável foi o contacto e a afeição às crianças porque todas são diferentes, mas no fundo cada uma me “tocou” o coração de forma especial e ao seu jeito e, por isso, neste momento sinto uma enorme saudade.

Posso constatar que na PES I e na PES II evoluí e cresci em todos os aspetos (na postura, na colocação da voz, na serenidade), que desenvolvi técnicas e estratégias de controlo de grupo e maneiras de despertar o interesse das crianças e dos alunos. Todavia, estou ciente de que ainda tenho muito para aprender e que este é apenas o primeiro passo, do longo percurso que talvez me espera o futuro. Para tal, estou disposta a receber toda a informação e conselhos que me possam ajudar a melhorar como educadora, mas também como professora.

Em PES II foi-me dada a oportunidade de lecionar pela primeira vez na vida um 4.º ano de escolaridade durante três dias consecutivos da semana, num semestre. O que mais desejo é que esta caminhada profissional seja continuada, frutífera e duradoura, e que não me seja retirada a paixão de aumentar os conhecimentos e ensinar os mais novos. Na minha opinião todas as aprendizagens foram essenciais e muito significativas, e desde já posso afirmar que levo uma enorme bagagem repleta de recursos, opiniões, conhecimentos e estratégias. Porém, sei que este caminho é sempre um processo e nunca um produto, porque o mesmo implicará da minha parte uma constante formação e aprendizagem, de modo a que haja sempre uma evolução contínua.

É de salientar como pontos fortes que o contexto de PES II tinha um ambiente bastante acolhedor e as suas instalações eram ótimas, o que forneceu um bom ambiente educativo para lecionar. A sala de aula estava equipada com um quadro interativo, ao qual

eu e o meu par pedagógico fizemos uso. Após algum tempo de ter finalizado a PES II resolvi fazer uma visita ao contexto, devido às saudades já serem muitas, e eis que o aluno A1 me diz: “Já tenho saudades das suas aulas professora Lília, o quadro interativo desde que foi embora nunca mais foi usado, até está a ganhar pó”. Esta revelação mostrou o gosto que os alunos de hoje em dia têm e demonstram perante as novas tecnologias e que através das mesmas foi-me possível realizar atividades e proporcionar momentos de entusiasmo e aprendizagem diferentes a todos os alunos.

No decorrer das semanas de observação e nas primeiras de intervenções foi possível averiguar que existia um grupo de alunos que revelavam algumas dificuldades e que era necessário trabalhar mais detalhadamente com esses alunos. Porém, também foi possível perceber que existia uma minoria de alunos muito bons e muito interessados em diversas temáticas, mas sobretudo pelo Estudo do Meio, pela Matemática e pela Expressão Físico-Motora.

Falando um pouco dos alunos, estes eram bastante participativos e de vez enquanto tínhamos (eu e a minha colega de estágio) a necessidade de controlar as suas participações, de modo a não se tornarem repetitivos e impulsivos de mais, sem se ouvirem uns aos outros. Nestes momentos a ajuda e as dicas da professora cooperante foram essenciais, pelo facto de já conhecer os alunos desde o 1.º ano de escolaridade. Desta forma, existiu sempre um trabalho colaborativo e de interajuda entre estagiárias e professora cooperante, de modo a auxiliar os alunos nas suas aprendizagens, de acordo com as suas capacidades e dificuldades.

Na minha opinião, importa salientar que o meu trabalho de investigação se mostrou bastante vantajoso para a turma e o facto de eu ter criado os jogos e de os ter levado até junto dos alunos fez toda a diferença na sua aprendizagem. Consegui criar uma oportunidade diferente para que os alunos colmassem algumas das suas dificuldades no cálculo mental e descobrissem e partilhassem certas estratégias de resolução. De acordo com Taton (1969) a aprendizagem do cálculo mental é essencial, habituando o espírito da criança a disciplinar-se e a desenvolver qualidades de atenção, de concentração, de memória, de reflexão, de lógica, de ordem, de precisão e perspicácia.

Contudo, revelo nesta reflexão que o meu maior receio é a ameaça de que os alunos podem não ter mais a oportunidade de continuar a praticar o seu cálculo mental, devido à passagem para o 5.º ano de escolaridade. E que de certo modo, este conteúdo, ao qual está associado a sua prática constante, possa ser “esquecido” com a falta de tempo e até de jogos que possam não ter, para esse efeito.

No que diz respeito às reflexões que foram efetuadas no final de cada jogo para o meu trabalho de investigação, por ter escolhido como método a investigação-ação, considero fundamental de modo a registar todo o processo e a forma como poderia melhorar e aperfeiçoar os meus jogos, para voltar a implementar. Os momentos de reflexão, mencionados anteriormente, foram também de extrema importância pessoal, pois pude aprimorar-me em alguns dos meus comportamentos e estratégias a aplicar, bem como ajustar-me às necessidades dos meus alunos.

Como sugestão de melhoria de PES II, se possível, apresento o facto de ser a estagiária a poder lidar de alguma forma com a parte da avaliação, não classificar os alunos, obviamente, mas saber como o fazer; como realizar uma prova escrita; como cotar essa mesma prova e, também, de perceber de que forma os conteúdos lecionados por si surtiram efeitos nessa prova. Considero que seja um aspeto difícil a colocar em prática dependendo dos contextos e dos professores cooperantes, mas julgo ser fundamental para receber um *feedback* dos alunos, elementos principais de todo este processo, pois sem eles os professores não tinham a sua função.

Tanto na PES I como na PES II as sessões supervisionadas e as reflexões realizadas semanalmente foram momentos fundamentais de partilha, de aprendizagem e de formação contínua em todo o processo, pois através das críticas e dos elogios fui melhorando e aperfeiçoando a minha postura, a minha abordagem aos conteúdos e outros aspetos menos conseguidos nas primeiras implementações e planificações. Foi com o contacto e o *feedback* fornecido por todos os profissionais experientes, desde a Educadora e a Professora Cooperantes, os Professores Supervisores da ESEVC, a Coordenadora do Mestrado e Orientadora do trabalho de investigação, a Bibliotecária, que construí o que consegui até ao momento como futura profissional de educação. Desta forma, sinto que

foi uma mais-valia para a minha formação e integração profissional e pessoal, tanto na PES I como na PES II, exigindo de mim uma entrega total.

Aprendi imenso com o grupo de crianças do JI, bem como com os alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do Ensino Básico e desde já lhes tenho que agradecer toda a disponibilidade e paciência que tiveram comigo. Como se diz, não há idade definida para aprender e ensinar, e eu ensinei e aprendi, com todos com quem tive o gosto de trabalhar e partilhar estas belíssimas experiências.

A PES I e a PES II serão sempre lembradas por mim com muito carinho, amor, paixão, dedicação e muito orgulho. Foi com um enorme gosto que fiz parte deste Mestrado de Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico, que batalhei e lutei contra desafios que me foram propostos e superados positivamente. Não fazia ideia que iria chegar tão longe, mas como o sonho comanda a vida, eu não vou desistir do meu, e irei continuar a lutar até o alcançar. Para isso, preciso de continuar os estudos que me forem possíveis para conseguir chegar até ao Ensino Especial.

Tanto a Licenciatura como o Mestrado me marcaram e desvendo agora que nestes cinco anos na ESEVC cresci, ri, chorei, sofri, vivenciei, proporcionei, arrisquei, caí, “bati com a cabeça”, levantei-me e segui sempre em frente com muita coragem e determinação e sei que tudo o que aprendi e no que me tornei, valeu e valerá a pena tanto a nível pessoal como profissional.

Em suma, considero que todos os momentos foram muito construtivos e gratificantes para todos os envolvidos e que me encheram de coragem para enfrentar todas as dificuldades, angústias, alegrias, certezas e incertezas que surgiram. Levo comigo a certeza que cumpri esta missão à altura e que me entreguei a ela com todo o meu esforço, empenho, carinho e dedicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação-Departamento de Educação Básica.
- Alsina, À. (2006). *Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos*. Porto: Porto Editora.
- Bogdan, R. & Biklen S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brocardo, J., Delgado, C., Mendes, F., Rocha, I., Castro, J., Serrazina, L., & Rodrigues, M. (2005). *Desenvolvendo o sentido do número - Materiais para o educador e para o professor do 1º ciclo*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Brocardo, J. & Serrazina, L. (2008). O sentido do número no currículo de matemática. In J. Brocardo, L. Serrazina & I. Rocha (Orgs.), *O sentido do número – reflexões que entrecruzam teoria e prática* (pp. 97-115). Lisboa: Escolar Editora.
- Cordeiro, Mário (2012). *O livro da criança*. Lisboa: A esfera dos livros.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. 2.ª ed. Coimbra: Edições Almedina.
- DEB (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica.
- Dienes, Z. P. (2004). Mathematics as an Art form. An essay about the stages of mathematics learning in an artistic evaluation of mathematical activity... Acedido a 21 de fevereiro de 2014, disponível em [http://www.zoltandienes.com/wp-content/uploads/2010/05/Mathematics\\_as\\_an\\_art\\_form.pdf](http://www.zoltandienes.com/wp-content/uploads/2010/05/Mathematics_as_an_art_form.pdf)
- Esteves, L. M. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Acção*. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, D. (1991) *Notas sobre os paradigmas de investigação em educação*. Noesis (18), 64-66.
- Gonçalves, A. (2012). *O Jogo como Recurso Didático: Uma Intervenção Pedagógica na Área Curricular da Matemática no 1.º CEB*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Braga: Universidade do Minho.
- Henriques, A. (2002). *Jogar e Compreender*. Lisboa: Instituto de Piaget.
- INE. (2011). Sítio do Instituto Nacional de Estatística. Obtido em 16 de março de 2014, de [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_bo ui=156638623&PUBLICACOESmodo=2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_bo ui=156638623&PUBLICACOESmodo=2)
- Kamii, C. & DeVries, R. (1991). *Jogos em Grupo na educação infantil: implicações da Teoria de Piaget*. (pp. IX-X do prefácio). São Paulo: Trajetória Cultural. (obra original publicada em 1980).

- Matos, J. & Serrazina, M. (1996). *Didáctica da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- ME (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação-Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação-Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Mendes, A. (2012). *A Integração do Lúdico na Aprendizagem de Conteúdos Matemáticos no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Braga: Universidade do Minho.
- Monteiro, O. (2013). *Como os alunos do 1.º ano de escolaridade põem em jogo as suas competências comunicativas, na explicação de situações de cálculo mental*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Viseu: Instituto Politécnico de Viseu.
- Mota, P. (2009). *Jogos no Ensino da Matemática*. Dissertação de Mestrado da Universidade Portucalense Infante D. Henrique: Porto.
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). *Princípios e normas para a matemática escolar* (2.ª ed.). (M. Melo, Trad.) Lisboa: APM.
- Nogueira, R. (2013). *A jogar também se aprende... O contributo do jogo no desenvolvimento de competências matemáticas na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Açores: Universidade dos Açores.
- Palhares, P. (2004). *O Jogo e o Ensino/Aprendizagem da Matemática*. In Revista da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, Vol. 5, 129-145.
- Papalia, D. E., Olds, S. W., & Feldman, R. D. (2001). *O Mundo da Criança*. Amadora: McGraw-Hill.
- Patton, M. (2002). *Developmental Evaluation*. New York: The Guilford Press.
- Piaget, J. (1991). Prefácio. In C. Kamii & R. DeVries. *Jogos em Grupo na educação infantil: implicações da Teoria de Piaget*. (pp. IX-X do prefácio). São Paulo: Trajetória Cultural. (obra original publicada em 1980).
- Pimentel, T., Vale, I., Freire, F., Alvarenga, D., & Fão, A. (2010). *Matemática nos primeiros anos - Tarefas e desafios para a sala de aula*. Lisboa: Texto Editores.
- Ponte, J. & Serrazina, M. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Reys, R., Lindquist, M., Lambdin, D. & Smith, N. (2007). *Helping Children Learn Mathematics*. Danvers, MA: John Wiley & Sons.
- Reys, R., Reys, B., Nohda, N. & Emori, H. (1995). *Mental Computation Performance and Strategy Use of Japanese Students in Grades 2, 4, 6, and 8*. Journal for Research in Mathematics Education, 26 (4), 304-326.
- Rino, J. (2004). *O Jogo, Interações e Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

- Rocha, H. (1999). *Quando a matemática é um jogo*. Comunicação apresentada no Encontro Anual da Associação dos Professores de Matemática. Portimão.
- Rosário, C., Granjo, P. & Cahen M. (2013). *O que é investigar?*. Lisboa: Escolar Editora.
- Santos, F. L. F. (2008). *A Matemática e o Jogo – Influência no rendimento escolar*. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova: Lisboa.
- Sá, A. J. C. (1997). *A Aprendizagem da Matemática e o Jogo* (2ª ed.). Lisboa: Associação de Professores de Matemática (APM).
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação*. 2ª ed. Lisboa: Livros Horizonte.
- Taton, R. (1969). *O cálculo mental*. Lisboa: Arcádia.
- Teixeira, C. (2012). *O Lúdico no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática*. Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Braga: Universidade do Minho.
- Vale, I. (2004). *Algumas notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática, O Estudo de Caso*. In Vale, I., Portela J., e Subtil J., Revista da Escola Superior de Educação. (pp. 171-202). Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, 5º Volume.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2004). *Números e Operações*. In Pedro Palhares (coord.), *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico*. Lisboa: Lidel.
- Wassermann, S. (1994). *Brincadeiras Sérias na Escola Primária*. Lisboa: Instituto de Piaget.
- Zeichner, K. (1993). *A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas*. Lisboa: EDUCA.

**ANEXOS**

Anexo I

Horário semanal 2013/2014

Horário Semanal 2013/2014

HORAS	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
9H / 9H30H	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática
9H 30 / 10H	"	"	"	"	"
10H/ 10H30	"	"	"	"	"
10H30/ 11H	Intervalo	CNL	Intervalo	CNL	Intervalo
11H / 11H30	"	Estudo do Meio	Português	Matemática	Expressão Musical
11H30 / 12H	Português	"	"	"	Português (Leitura de OBRAS)
12H /13H30	Almoço				
13H30 / 14H	"	"	"	"	"
14H / 14H30	"	"	Estudo do Meio	Estudo do Meio	"
14H30 / 15H	"	Matemática	"	Apoio ao Estudo	Exp. Dramática
15H / 15H15	Intervalo				
15H15 / 16H15	Exp. Físico-Motora	"	Expressão Plástica	"	Oferta Complementar
16H15 / 16H30	Intervalo				
16H30 / 17H30	CNL	AEC			

Anexo II

Planificação Semanal



Mestrandas: Lília Silva e Ana Beatriz Veiga		Escola: Centro Escolar X	Ano: 4º Ano	Dia da semana: 13 de janeiro de 2014 (segunda-feira)		
Disciplinas/Blo- cos/ Domínios/ Tópicos	Objetivos/ Conteúdos/ Descritores	Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho		Materiais/recu- rsos/espacos físicos	Tempo	Avaliação
Português  Domínio: Leitura e escrita	Redigir corretamente (obj.16). - Utilizar uma caligrafia legível. - Escrever com correção ortográfica e de pontuação.  Desenvolver o conhecimento da ortografia (obj.13). - Escrever um texto em situação de ditado sem cometer erros.	<b>Manhã</b>		Sala de aula  - Quadro - Caderno diário	20 min.	- Copia o sumário de forma legível e sem erros ortográficos.
		<b>Sumário</b> Para começar a aula a professora dirige-se ao quadro e escreve o sumário. No mesmo momento os alunos, em silêncio, transcrevem-no para os seus cadernos diários. A professora escolhe um aluno para proceder à sua leitura.				
		<b>"O treino da língua"</b> Depois do sumário, a professora solicita a um aluno que se dirija ao quadro e que escreva as seguintes frases: "O bolo está <u>pronto</u> .", "Os bolos estão <u>prontos</u> ." e " <u>Pronto</u> , o jogo foi fantástico!", com as palavras "pronto" e "prontos" sublinhadas. Com estes exemplos a professora pretende explicar aos alunos o motivo pelo qual usamos a palavra prontos quando devíamos utilizar pronto. A docente explica-lhes que a palavra pronto pode ser um adjetivo e que, como tal, concorda em género e número com o nome que acompanha. Esclarece-os ainda de que há casos em que se usa a forma invariável pronto. Após ter procedido à explicação, propõe aos alunos a resolução de um exercício em grande grupo em que vão aplicar as palavras mencionadas anteriormente.		<b>Correção dos trabalhos de casa</b> A professora corrige os trabalhos de casa indicados pela docente titular na sexta-feira, pedindo a colaboração dos alunos para esta tarefa. É esperado que eles participem oralmente conforme a professora vai pedindo e, se necessário, solicita a alguns deles a resolução de um ou outro exercício no quadro.		- Quadro - Quadro interativo
					25 min.	- Responde corretamente às questões colocadas.

<p><b>Matemática</b></p> <p><i>Medida</i></p> <p>- Perímetro e área</p>	<p>- Calcular a área e o perímetro de diferentes figuras.</p> <p>- Desenhar polígonos em papel quadriculado com um dado perímetro e uma dada área.</p> <p>- Resolver problemas relacionando o perímetro e a área.</p>	<p><b>Área e perímetro</b></p> <p>A professora recapitula a temática da área e do perímetro, mas desta vez interligando os conteúdos. Para ajudar na consolidação do conteúdo propõe aos alunos a resolução do exercício n.º 1 da página 89 do manual de Matemática, levando para o efeito um quadrado e um retângulo em papel da Portucel com as dimensões de 16 cm<sup>2</sup> e de 32 cm<sup>2</sup>, respetivamente. De seguida, estimula o debate com os alunos acerca das suas ideias e estratégias de resolução. Sendo que a medida da área (espaço ocupado pela figura) do quadrado é o dobro da área do retângulo e o perímetro não pode dizer-se o mesmo, pois o perímetro é a linha que limita a figura.</p> <p>A docente esclarece os alunos e relembra-os que já realizaram um exercício sobre este assunto aquando da exploração do conteúdo do perímetro, pedindo-lhes que verifiquem isso mesmo, nos seus cadernos diários.</p> <p>De seguida, fornece aos alunos uma tira de papel quadriculado solicitando-lhes que realizem o exercício n.º 2 da mesma página, que o verifiquem e que tirem as suas conclusões, para as apresentarem de seguida à turma.</p> <p>Por fim, a professora pede aos alunos que realizem a ficha n.º 23 do caderno de fichas de matemática, de forma a praticarem esta temática.</p>	<p>- Manual de Matemática</p> <p>- Quadrado de área 16 cm<sup>2</sup></p> <p>- Retângulo de área 32 cm<sup>2</sup></p> <p>- Tira de papel quadriculado</p> <p>- Caderno diário</p>	<p>60 min.</p> <p>25 min.</p>	<p>- Resolve corretamente o problema proposto.</p> <p>- Partilha e explica a sua estratégia de resolução.</p> <p>- Resolve corretamente os exercícios propostos.</p>
<p><b>Português</b></p> <p><b>Domínio: Educação literária</b></p> <p><b>Domínio: Leitura e Escrita</b></p>	<p><b>Ler e ouvir ler textos literários (obj.23).</b></p> <p>- Ouvir ler obras de literatura para a infância.</p> <p><b>Ler textos diversos (obj.7).</b></p> <p>- Ler textos narrativos.</p> <p><b>Compreender o essencial dos textos escutados e lidos (obj. 24).</b></p>	<p><b>Tarde</b></p> <p><b>Obra literária – “O beijo da palavrinha” (3.º excerto)</b></p> <p><b>Antes da Leitura</b></p> <p>A professora leva para a aula a obra “O beijo da palavrinha”, de Mia Couto, cuja análise já foi iniciada na semana anterior. Explora com os alunos alguns materiais que farão a ponte com o final da obra que se tem vindo a trabalhar. Neste sentido mostra aos alunos os seguintes materiais: rochas, água e uma ave (em boneco) fazendo-lhes algumas questões:</p> <p>- Para que acham que servem estes materiais?</p> <p>- Do que tem falado a nossa obra?</p> <p>- Qual o desejo de Maria Poeirinha?</p> <p>- Quem acham que vai ajudar Maria Poeirinha a realizar o seu desejo?</p> <p>Servindo-se do quadro interativo, a professora projeta a obra.</p> <p><b>Durante a leitura</b></p> <p>Neste momento, a professora pede aos alunos que abram o manual de Português na página 70, no texto “O beijo da palavrinha (3.º excerto)” e que procedam à leitura do mesmo individualmente e em silêncio. Posteriormente solicita a colaboração dos alunos na leitura do mesmo em voz alta.</p>	<p>- Livro “O beijo da palavrinha”</p> <p>- Quadro interativo</p> <p>- Livro digital – obra completa com imagens</p> <p>- Manual de Português</p>	<p>35 min.</p> <p>35 min.</p>	<p>- Responde às perguntas que lhe são colocadas.</p> <p>- Imagina a partir de imagens o que se vai retratar na história.</p> <p>- Dá a sua opinião sobre a história ouvida.</p> <p>- Lê corretamente</p>

<p><b>Educação Físico-Motora</b></p> <p>Atividades rítmicas e expressivas</p>	<p>- Responder oralmente, de forma completa, a questões sobre o texto.</p> <p><b>Escrever textos diversos (obj. 21).</b></p> <p>- Escrever texto poético.</p>	<p>Por fim, a professora levanta algumas questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Quem arranjou maneira da Maria Poeirinha “ver” o mar?</i></li> <li>- <i>De que forma o fez?</i></li> <li>- <i>Qual foi a letra que magoou os dedos de Maria Poeirinha?</i></li> <li>- <i>Na tua opinião, o desejo de Maria Poeirinha foi concretizado?</i></li> <li>- <i>De que forma realizavas o desejo de Maria Poeirinha?</i></li> </ul> <p>De seguida, questiona os alunos sobre qual é a sua opinião acerca da história que ouviram e solicita aos alunos a realização das perguntas de interpretação do manual de Português da página 71.</p> <p>Para finalizar esta abordagem, a docente apresenta exemplos de poemas gráficos aos alunos e propõe a realização individual de um destes poemas sobre a palavra “MAR”, para no final ser partilhado e apresentado à turma.</p>	- Quadro interativo	25 min.	<p>o texto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responde corretamente às questões.</li> <li>- Elabora um poema gráfico.</li> </ul>	
	<p>- Predispor o organismo para a atividade a desenvolver.</p> <p>- Utilizar movimentos locomotores e não locomotores, pausas e equilíbrios, e também o contacto com o parceiro, «conduzindo» a sua ação, «facilitando» e «esperando» por ele se necessário.</p> <p>- Aperfeiçoar a execução de frases de movimento,</p>	<p><b>Educação Física</b></p> <p>A professora dirige-se para o ginásio com os alunos e pede que se equipem o mais rápido possível.</p> <p><b>Dança livre - Exercitar o corpo</b></p> <p>Os alunos dançam dois a dois com uma bola na testa, sem a segurarem com as mãos. Esta dança é realizada pelo espaço ao som de uma música.</p> <p><b>Dança com os arcos</b></p> <p>Os alunos dançam livremente pelo espaço e ao sinal da professora exploram movimentos com o arco sugeridas pela mesma ou pelos alunos:</p> <p>Exemplos de movimentos com o arco:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rodar o arco no pulso direito;</i></li> <li>- <i>saltar para dentro e para fora do arco;</i></li> <li>- <i>rodar o arco na barriga.</i></li> </ul> <p>Posteriormente representam diferentes movimentos a dançar com o arco (descobertos pelos alunos).</p> <p><b>Imitar a coreografia</b></p> <p>A professora apresenta uma música aos alunos e desta forma pede que a ouçam com muita atenção e idealizem movimentos para a mesma. Com a ajuda e contributo dos alunos a professora realiza uma coreografia para que os alunos participem ativamente com as suas</p>	<p><b>Ginásio</b></p> <p>- Leitor de CD</p> <p>- CD com músicas</p> <p>- Bolas</p> <p>- Arcos</p>	10 min.	10 min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza movimentos locomotores e não locomotores, pausas e equilíbrios, e também o contacto com o parceiro, «conduzindo» a sua ação, «facilitando» e «esperando» por ele se necessário.</li> <li>- Aperfeiçoa a execução de frases de movimento, dadas pelo</li> </ul>
					20 min.	

	<p>dadas pelo professor, integrando as habilidades motoras com fluidez de movimentos e em sintonia com a música.</p> <p>- Retomar à calma.</p>	<p>ideias. Pretende-se com esta atividade que os alunos realizem em conjunto uma coreografia e que no final todos a apliquem com motivação.</p> <p><b>Relaxamento</b></p> <p>Os alunos deitados no chão, de barriga para cima e olhos fechados, relaxam ouvindo uma música calma.</p> <p><b>Trabalhos de casa</b></p> <p>A professora pede aos alunos como trabalho de casa a realização da ficha n.º 20 do caderno de fichas de Português.</p>		5 min.	professor, integrando as habilidades motoras com fluidez de movimentos e em sintonia com a música.
<p><b>Mestrando:</b> Lília Silva e Ana Beatriz Veiga</p>		<p><b>Escola:</b> Centro Escolar X</p>	<p><b>Ano:</b> 4º Ano</p>	<p><b>Dia da semana:</b> 14 de janeiro de 2014 (terça-feira)</p>	
<p><b>Português</b></p> <p><b>Domínio:</b> Leitura e escrita</p>	<p><b>Redigir corretamente (obj.16).</b></p> <p>- Utilizar uma caligrafia legível.</p> <p>- Escrever com correção ortográfica e de pontuação.</p>	<p><b>Manhã</b></p> <p><b>Sumário</b></p> <p>Para começar a aula a professora dirige-se ao quadro e escreve o sumário. No mesmo momento os alunos, em silêncio, transcrevem-no para os seus cadernos diários. A professora escolhe um aluno para proceder à sua leitura.</p> <p><b>“O treino da língua”</b></p> <p>Depois do sumário, a professora solicita a um aluno que vá ao quadro e que escreva as seguintes frases: “Sê <b>bem-vindo</b>, João!” e “Boa tarde senhor <b>Benvindo</b>!” De seguida, a professora explica aos alunos a regra que explicita a aplicação destas duas situações: “bem-vindo” e “Benvindo” referindo que as palavras “bem-vindo” e “Benvindo” são diferentes, embora seja frequente uma ser utilizada em vez da outra. Menciona que a palavra “bem-vindo” é sempre escrita com hífen ao contrário do que acontece com o nome próprio “Benvindo”.</p> <p><b>Correção dos trabalhos de casa</b></p> <p>A professora corrige com os alunos a ficha n.º 20 do caderno fichas de Português, pedindo a colaboração dos mesmos para esta tarefa. É esperado que eles participem oralmente conforme a docente vai solicitando.</p>	<p><b>Sala de aula</b></p> <p>- Quadro - Caderno diário</p> <p>- Quadro - Quadro interativo</p> <p>- Caderno de fichas de Português</p>	<p>20 min.</p> <p>15 min.</p> <p>30 min.</p>	<p>- Copia o sumário de forma legível e sem erros ortográficos.</p> <p>- Escreve as frases sem cometer erros ortográficos.</p> <p>- Responde às questões colocadas.</p>





<b>Matemática</b> <i>Medida</i>  - Área	<ul style="list-style-type: none"><li>- Debater ideias acerca do nosso passado histórico.</li><li>- Elaborar um acróstico.</li></ul>	<p><b>- Por que nome ficou conhecida esta Revolução? Porquê?</b> A professora ouve as respostas dos alunos e, se não surgirem no debate, explora outras ideias tais como, o que acabou e o que começou com o 25 de Abril, através do excerto do livro "O 25 de Abril contado às crianças... e aos outros", de José Jorge Letria que projetará no quadro interativo. De seguida, a docente solicita aos alunos a pesquisa do significado da palavra <u>democracia</u> nos seus dicionários. Após esta breve introdução, a professora com a ajuda de um PowerPoint, explora alguns conteúdos essenciais desta temática, como: a democracia; o término da Guerra Colonial; a Constituição de 1976. Por fim, relembra os alunos do que é um acróstico e propõe a elaboração de um a partir da palavra DEMOCRACIA.</p> <p><b>Metro quadrado (m<sup>2</sup>)</b> Para recordar o conteúdo já mencionado na semana anterior através do dm<sup>2</sup> e cm<sup>2</sup>, a professora recorda os alunos da regra de equivalência entre o dm<sup>2</sup> e o cm<sup>2</sup>: 1 dm<sup>2</sup> = 100 cm<sup>2</sup>. Dando seguimento ao assunto questiona-os acerca da equivalência entre o dm<sup>2</sup> e o m<sup>2</sup>: 100 dm<sup>2</sup> é igual a quantos m<sup>2</sup>? (R.: 1 m<sup>2</sup>) Após esta exploração, a docente, com o suporte do quadro interativo, mostra aos alunos um painel de um quadrado com 1 m<sup>2</sup>. A partir desta imagem a professora distribui a cada aluno uma porção de papel quadriculado com 1 dm<sup>2</sup> de área e pede-lhes que construam três quadrados de 1 dm<sup>2</sup> de área com papel de lustro, para realizarem em grande grupo 1 metro quadrado, exercício 2 da página 90 do manual de Matemática. No fim, cada aluno terá quatro quadrados de 1 dm<sup>2</sup> que, à vez, colará de modo a completar um painel para formar 1 m<sup>2</sup> até perceberem quantos decímetros quadrados são necessários para construí-lo. A professora também contribuirá com os alunos nesta tarefa, realizando também quatro quadrados de 1 dm<sup>2</sup>. [(24 alunos x 4 quadrados) + 4 quadrados da professora = 100 quadrados]</p> <p><b>Atividade de relatório</b></p> <p><b>Jogo "Bingo das expressões matemáticas" – Cálculo mental (todas as operações)</b> A professora propõe aos alunos um jogo de cálculo mental intitulado "Bingo das expressões matemáticas" e relembra-os de que precisam estar atentos. Refere as regras do jogo indicando que a turma de 24 alunos se dividirá em doze equipas de dois alunos. Cada equipa tem acesso a um cartão bingo onde constam 15 números (resultados das expressões matemáticas). Os números variam entre 1 e 90, não existindo cartões iguais.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quadro interativo</li><li>- PowerPoint</li><li>- Manual de Estudo do Meio</li><li>- Caderno diário</li><li>- Papel</li><li>- Quadro interativo</li><li>- Manual de Matemática</li><li>- Tõmbola</li><li>- 90 cartões com expressões matemáticas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>20 min.</li><li>30 min.</li><li>40 min.</li><li>60 min.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Coloca questões pertinentes aquando da exploração da temática.</li><li>- Elabora um acróstico através da palavra "Democracia".</li><li>- Constrói decímetros quadrados.</li><li>- Constrói um metro quadrado.</li><li>- Resolve o exercício.</li><li>- Usa estratégias de cálculo mental.</li></ul>
--	--	--	---	---	---



		<p>A docente refere que na tómbola estão os cartões com expressões matemáticas, cuja solução é um número que está nos cartões do bingo.</p> <p>A professora faz girar a tómbola de onde sairão, à sorte, os cartões com as expressões que as equipas terão de resolver mentalmente. De seguida, terão de assinalar com um marcador no seu cartão, caso seja um número do mesmo e registar a expressão que foi enunciada na folha de registo.</p> <p>A primeira equipa a completar uma linha do seu cartão bingo deverá dizer a palavra "linha!". Nesse momento a docente solicita que outra equipa, escolhida ao acaso, se encarregue de verificar os resultados.</p> <p>Prossegue-se o jogo e, quando uma equipa completar o seu cartão bingo, deverá dizer a palavra "Bingo!" e, tal como anteriormente, é colocada uma equipa, ao acaso, a verificar os resultados obtidos das expressões enunciadas pela docente.</p> <p>Para finalizar, se a equipa de verificação certificar os resultados, é considerada vencedora a equipa que pronunciou a palavra "Bingo!".</p> <p><b>Trabalhos de casa</b> A professora solicita aos alunos como trabalho de casa a resolução da ficha n.º24 do caderno de fichas de Matemática.</p>	<p>(resultados das expressões do 1 ao 90) - 12 cartões do bingo (9x3) - 90 marcadores (objetos) (15 por equipa) - 12 folhas de registo das expressões</p>		<p>- Regista a expressão.  - Assinala o número no cartão do bingo.</p>
<p><b>Mestrando:</b> Lília Silva e Ana Beatriz Veiga</p>		<p><b>Escola:</b> Centro Escolar X</p>	<p><b>Ano:</b> 4º Ano</p>	<p><b>Dia da semana:</b> 15 de janeiro de 2014 (quarta-feira)</p>	
<p><b>Português</b></p> <p><b>Domínio:</b> Leitura e escrita</p>	<p><b>Redigir corretamente (obj.16).</b> - Utilizar uma caligrafia legível. - Escrever com correção ortográfica e de pontuação.</p>	<p><b>Manhã</b></p> <p><b>Sumário</b> Para começar a aula a professora dirige-se ao quadro e escreve o sumário. No mesmo momento os alunos, em silêncio, transcrevem-no para os seus cadernos diários. A professora escolhe um aluno para proceder à sua leitura.</p> <p><b>"O treino da língua"</b> Depois do sumário, a professora pede a um aluno que vá até ao quadro e que escreva a seguinte frase: "Eu cantei muito bem". De seguida solicita ao aluno que reescreva a frase na 2.ª pessoa do singular e na 2.ª pessoa do plural ("Tu <u>cantaste</u> muito bem." e "Vós <u>cantastes</u> muito bem."). A partir destas frases, a professora explica aos alunos que é muito frequente a troca de formas do mesmo verbo, no pretérito perfeito, por serem muito parecidas. No seguimento da explicação, refere exemplos muito comuns, tais como: cantaste e cantastes, foste e fostes, vieste e viestes, comeste e comestes, etc. Por fim, a professora propõe aos alunos a elaboração</p>	<p><b>Sala de aula</b></p> <p>- Quadro branco - Caderno diário</p> <p>- Quadro - Caderno diário</p>	<p>20 min.</p> <p>15 min.</p>	<p>- Copia o sumário de forma legível e sem erros ortográficos.</p> <p>- Escreve as frases sem erros ortográficos.</p>

<p><b>Matemática</b></p>		<p>de duas frases em que utilizem o verbo no pretérito perfeito na 2.ª pessoa do singular e do plural.</p>			
<p><i>Medida</i></p> <p>- Área do retângulo</p>	<p>- Compreender e utilizar as fórmulas para calcular a área do quadrado e do retângulo. - Resolver os problemas a pares.</p>	<p><b>Correção dos trabalhos de casa</b> A professora corrige com os alunos a ficha n.º 24 do caderno de Matemática, pedindo a colaboração dos alunos para esta tarefa. É esperado que eles participem oralmente conforme a professora vai pedindo.</p> <p><b>Área do retângulo</b> A professora começa por rever a noção de área e explicar aos alunos que como o perímetro, a área também pode ser calculada a partir de uma fórmula. Nesse sentido, apresenta-lhes um retângulo e as suas dimensões e explica como é calculada a área do mesmo a partir da fórmula (comprimento x largura). De seguida, repete o exercício mas com o quadrado apresentando a fórmula de <math>A = l \times l</math>, referindo que a fórmula de cálculo é diferente porque o quadrado tem os lados todos iguais. No fim, a professora solicita aos alunos que a pares realizem os exercícios da página 91 do manual de Matemática e que exponham as suas dúvidas à medida que elas vão surgindo para que no final ao fazerem a correção partilhem em grande grupo as suas estratégias e resultados.</p>	<p>- Caderno de fichas de Matemática</p> <p>- Retângulo - Quadrado - Manual de Matemática - Caderno diário</p>	<p>35 min.</p> <p>30 min.</p> <p>60 min.</p>	<p>- Corrige o trabalho de casa.</p> <p>- Compreende e utiliza as fórmulas para calcular a área do quadrado e do retângulo. - Resolve os problemas propostos.</p>
<p><b>Português</b></p> <p><b>Domínio: Gramática</b></p>	<p><b>Conhecer propriedades das palavras e explicitar aspetos fundamentais da sua morfologia e do seu comportamento sintático (obj.28)</b> - Identificar os graus dos adjetivos e proceder a alterações de</p>	<p><b>Tarde</b></p> <p><b>Grau dos adjetivos (Iniciação ao grau superlativo absoluto sintético e analítico)</b> A professora solicita aos alunos que abram a gramática na página 84 e que realizem o exercício intitulado "Vê se sabes". No final corrige-o oralmente de modo a verificar se ainda existem dúvidas nos graus dos adjetivos aprendidos anteriormente. De seguida, a docente apresenta um PowerPoint no quadro interativo, seguimento da aula anterior. Coloca frases e analisa com os alunos as semelhanças e diferenças e indica-lhes que existe ainda o grau superlativo absoluto sintético e analítico. Entrega em papel uma palavra (adjetivo) a cada aluno para que construam com ela frases onde deverão aplicar os graus dos adjetivos aprendidos. Exemplo de palavra(s): "simpatiquíssimo" / "simpático". Após a realização da frase, cada aluno é solicitado a apresentá-la à turma procurando incluí-la corretamente na tabela dos graus dos adjetivos que se encontra na página 85 da gramática. Desta forma dá-se início à aprendizagem dos graus de adjetivos ainda não mencionados, grau superlativo absoluto sintético e analítico. A professora solicita que um aluno leia em voz alta o que é apresentado na página 85 da gramática sobre o grau superlativo absoluto sintético e analítico bem como os exemplos</p>	<p>- Gramática</p> <p>- Quadro</p> <p>- Quadro interativo</p> <p>- PowerPoint</p> <p>- Palavra (adjetivo)</p> <p>- Caderno diário</p>	<p>75 min.</p>	<p>- Resolve individualmente o exercício.</p> <p>- Constrói frases com o adjetivo nos graus aprendidos.</p> <p>- Indica o grau do adjetivo.</p>

<b>Estudo do Meio</b>  O passado nacional	<b>grau.</b>  - Debater ideias sobre o passado nacional. - Conhecer acontecimentos importantes da história nacional.	<p>apresentados para cada um deles. Por fim, refere que existe uma lista de adjetivos que apresentam algumas irregularidades no grau superlativo absoluto sintético. Para tal, apresenta uma tabela de consulta nas páginas 132 e 133.</p> <p>Para finalizar e exercitar o aprendido, a professora propõe aos alunos a realização dos exercícios das páginas 87 e 88 da gramática, como consolidação dos novos conteúdos, sendo corrigidos logo que terminados, em grande grupo.</p> <p><b>Os feriados nacionais</b>          A professora apresenta no quadro interativo imagens alusivas aos feriados nacionais, como: o 25 de abril; o 1 de maio; o 10 de junho; o 5 e outubro e o 1 de dezembro. Após esta apresentação, pretende debater as ideias essenciais com os alunos sobre estes acontecimentos históricos com suporte a apresentação em PowerPoint.          Por fim, a docente propõe aos alunos a realização da ficha n.º 9 do caderno de fichas de Estudo do Meio de modo a exercitarem o aprendido.</p> <p><b>Trabalho de casa</b>          A professora solicita aos alunos como trabalho de casa a realização das páginas 58 e 59 do manual de Estudo do Meio com exercícios de treino dos conteúdos lecionados, durante a aventura 2 do manual intitulado "O passado nacional".</p>	- Quadro interativo - Caderno de Fichas de Estudo do Meio  - Manual de Estudo do Meio	30 min.  35 min.	- Resolve individualmente os exercícios.  - Identifica as imagens de acordo com o feriado nacional. - Participa no debate de ideias.
---	---	---	--	------------------------	---

Anexo III

Pedido de autorização aos Encarregados de Educação

Estimado(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1.º 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 da 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. Estes registos serão confidenciais e utilizados exclusivamente na realização desta investigação. Todos os dados serão devidamente codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicado.

Venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe neste estudo, permitindo a recolha dos dados acima mencionados. Caso seja necessário algum esclarecimento adicional estarei disponível para esse fim.

Agradeço desde já a sua disponibilidade.

Viana do Castelo, 21 de outubro de 2013

A mestranda

(Lília Diana Carpinteira da Silva)

-----  
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 \_\_\_\_\_

Obs.: \_\_\_\_\_

Anexo IV

Entrevistas à professora cooperante

## **Entrevista à professora cooperante sobre o tema do relatório (cálculo mental e o seu desenvolvimento com recurso aos jogos)**

### **Qual a sua opinião em relação à qualidade do cálculo mental dos alunos?**

**R.:** Na minha opinião o cálculo mental funciona como um excelente estimulador de empatia entre aluno/número. Através dele a criança seleciona a estratégia que lhe permite chegar rapidamente ao resultado de uma operação/problema, sem que para isso tenha de recorrer aos tão conhecidos algoritmos. O cálculo mental desenvolve nos alunos a capacidade de atenção/concentração e a memória, aptidões indispensáveis para que o sucesso do aluno seja notório. Neste pressuposto, considero que a sua prática é condição “obrigatória” em qualquer sala de aula e com todas as crianças, nomeadamente na minha turma, com os meus alunos.

### **De que forma costumava desenvolver o cálculo mental da turma? Que tipo de tarefas foram desenvolvidas?**

**R.:** Habitualmente as atividades de cálculo mental que costumo promover baseiam-se em situações de jogo em que é proposto aos alunos resolverem mentalmente operações que lhe são diretamente indicadas quer pela professora, quer por um colega da turma que respondeu corretamente à sua questão e, como reconhecimento do seu empenho tem o direito de efetuar uma outra a um colega por si selecionado. Para além disso, sempre que surgem situações que o justifiquem, nomeadamente a resolução de problemas é exercitado o cálculo mental.

### **Com que frequência a turma exercitava o cálculo mental?**

**R.:** Na minha prática pedagógica, habitualmente fomento atividades específicas de cálculo mental uma vez por semana. Como atrás foi referido sempre que o exercício de

cálculo mental se proporciona ele é efetuado, explicando os alunos o seu raciocínio aos colegas da turma.

**Notou diferenças entre a capacidade de cálculo mental dos alunos desde o final do 3º ano e agora o início do 4º ano? Que razões haverá para essa diferença?**

**R.:** Obviamente que os progressos efetuados não são ainda muito visíveis dado que ainda estamos no início do ano letivo. Contudo, há crianças nas quais já é notável uma melhoria neste particular, nomeadamente em algumas que no ano letivo transato sentiam dificuldades em efetuar qualquer tipo de operação. Fiquei surpreendida quando um dia destes, em jeito de jogo, questioneei a tabuada de forma diferente (descobrir formas de encontrar, através da multiplicação, por exemplo o número 30). Todos participaram ativamente e, para minha surpresa, até os alunos mais fracos conseguiram descobrir fatores possíveis (3x10; 10x3; 5x6; 6x5; 2x15; 15x2). Presumo que o que está na base desta diferença é o facto de estarem no final de ciclo, terem um exame pela frente, as novas metas com que têm de lidar... Tudo isto “revolucionou” a consciência dos alunos levando-os a um maior empenho nas atividades escolares.

**Pode desenvolver-se o cálculo mental nos alunos através de jogos? Considera adequado? Porquê?**

**R.:** Como já venho aludindo o jogo é extremamente motivador para os alunos e incentiva-os à participação. Nesta base, desperta-lhes a atenção/concentração estando mais empenhados para não falharem perante os colegas. Por essa razão, considero que atividades deste género devem partir essencialmente deste tipo de estratégia “premiando” até aqueles que revelam maior segurança na elaboração de questões e respostas mais assertivas.

## **Entrevista final à professora cooperante sobre o tema do relatório (cálculo mental e o seu desenvolvimento com recurso aos jogos)**

**Qual a sua opinião em relação aos jogos aplicados na turma? Auxiliaram os alunos a melhorar o seu cálculo mental?**

**R.:** Na minha opinião os jogos aplicados na turma contribuíram muito valiosamente para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos. Apesar de a atividade já ser uma prática, embora semanal na sala de aula, a turma continua a necessitar de exercício mental para efetuar mais rapidamente e com maior perspicácia os seus cálculos. Estes jogos vieram não só ajudar na resolução mais ligeira e eficaz das operações, como também promoveram a adequação das estratégias a seguir.

**Qual a sua opinião em relação ao grau de dificuldade dos jogos implementados? Que alterações sugeria?**

**R.:** Pelo que me foi dado analisar /observar, os jogos implementados não apresentavam grau de dificuldade desajustado em relação à faixa etária dos alunos. Contudo, aquando da primeira apresentação, porque não estavam ainda familiarizadas com o jogo, as crianças revelaram algumas fragilidades, nomeadamente ao nível do cumprimento das regras do jogo. Assimiladas devidamente as regras, os alunos evidenciaram até alguma facilidade na resolução das operações e muito entusiasmo nas implementações seguintes. Todos os jogos foram do agrado das crianças, no entanto, a sua grande maioria demonstrou maior interesse pelo “Bingo” e pelo “Quem é quem?”. Apesar de estes serem os jogos de “eleição” da turma, todos foram importantes e cumpriram o objetivo pretendido. Por essa razão, considero que não haveria necessidade de proceder a quaisquer alterações que se prendam com a dinâmica do jogo.

**Qual/Quais o(s) jogo(s) que achou mais interessante(s) e pertinente(s) para o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos? Porquê?**

**R.:** Os jogos que considerei mais interessantes e pertinentes foram o “Bingo” e o “Dominó”, uma vez que, sendo as suas regras de índole familiar para os alunos a sua compreensão estava facilitada e podiam tirar dele partido mais rapidamente. Para além disso, acho que foram os jogos que captaram mais a atenção das crianças, pelo facto de abarcarem uma série de operações que tinham de ser controladas em simultâneo. O jogo “Quem é quem” era muito interessante, mas de início, na minha opinião, o seu objetivo não foi devidamente atingido, porque os alunos não perceberam corretamente a dinâmica do mesmo, nomeadamente o interesse em colocar questões pertinentes para descobrir o número da equipa adversária e, por essa razão, não o exploraram como seria desejável.

**Existiu motivação por parte dos alunos em relação à realização dos jogos apresentados? Porque diz isso?**

**R.:** Como já foi referido em situações atrás citadas, os jogos que mais motivaram os alunos foram o “Bingo” e o “Quem é quem”. O primeiro despertou-lhes a atenção pelo facto de conhecerem a dinâmica do jogo e quererem jogá-lo de imediato, sem grandes explicações, com o objetivo de rapidamente fazerem “bingo”; o segundo, porque ao retirem os números que eram eliminados em resultado da questão colocada, os alunos tinham diretamente controlada a situação de jogo, apercebendo-se da facilidade ou dificuldade em ganhar. Claro está que isso dependia das questões colocadas, mas os alunos não tinham muito bem essa perceção, o que interessava era ver poucos números em cima da mesa e isso eles viam. Por essa razão este jogo motivou-os imenso.

**Na sua opinião, existiu uma melhoria/evolução no cálculo mental dos alunos com a exercitação dos jogos implementados duas vezes? Em que se manifestou essa melhoria?**

**R.:** Após a implementação destes jogos posso confirmar que houve na realidade evolução no cálculo mental dos alunos. Essa situação pôde aferir-se aquando das segundas

implementações, em que todos os alunos demonstraram maior empenho em solucionar as situações que lhes eram apresentadas. Verificou-se também o espírito de partilha entre os alunos mais “fortes” em termos de cálculo mental e os que revelavam menor facilidade neste tipo de atividades. Houve trabalho partilhado, no que concerne ao desmembrar da expressão tornando-a mais simples e fácil de resolver e até dicas para mais facilmente chegarem à solução. Todo este trabalho é salutar para o seu íntegro desenvolvimento.

Atualmente pode constatar-se que todos os alunos evoluíram nesse sentido tornando-se mais autónomos por exemplo, na resolução de situações problemáticas em que têm de aplicar: a metade/o dobro; a terça parte/o triplo... ou outras situações.

**Muito obrigada pela sua colaboração.**

**Lília Silva**

## Anexo V

Dados relativos à criação dos jogos:

- Bingo das expressões matemáticas
- Dominó das operações
- Números em linha

## Jogo “Bingo das expressões matemáticas”

Resultado	Expressão								
1	$13 : 13$	19	$7 + 12$	37	$53 - 16$	55	$110 : 2$	73	$37 + 36$
2	$8 : 4$	20	$9 + 11$	38	$29 + 9$	56	$7 \times 8$	74	$31 + 43$
3	$12 : 4$	21	$48 - 27$	39	$60 - 21$	57	$16 + 41$	75	$150 : 2$
4	$4 \times 1$	22	$88 : 4$	40	$5 \times 8$	58	$23 + 35$	76	$91 - 15$
5	$15 : 3$	23	$46 : 2$	41	$62 - 21$	59	$61 - 2$	77	$44 + 33$
6	$2 \times 3$	24	$12 \times 2$	42	$6 \times 7$	60	$2 \times 30$	78	$100 - 22$
7	$21 : 3$	25	$50 : 2$	43	$86 : 2$	61	$24 + 37$	79	$17 + 62$
8	$17 - 9$	26	$29 - 3$	44	$77 - 33$	62	$2 \times 31$	80	$160 : 2$
9	$18 : 2$	27	$9 \times 3$	45	$9 \times 5$	63	$9 \times 7$	81	$9 \times 9$
10	$10 \times 1$	28	$4 \times 7$	46	$23 \times 2$	64	$8 \times 8$	82	$41 \times 2$
11	$55 : 5$	29	$12 + 17$	47	$87 - 40$	65	$130 : 2$	83	$32 + 51$
12	$7 + 5$	30	$120 : 4$	48	$8 \times 6$	66	$6 \times 11$	84	$2 \times 42$
13	$26 : 2$	31	$24 + 7$	49	$7 \times 7$	67	$62 + 5$	85	$32 + 53$
14	$46 - 32$	32	$8 \times 4$	50	$200 : 4$	68	$34 \times 2$	86	$43 \times 2$
15	$45 : 3$	33	$99 : 3$	51	$21 + 30$	69	$90 - 21$	87	$91 - 4$
16	$4 \times 4$	34	$22 + 12$	52	$104 : 2$	70	$7 \times 10$	88	$74 + 14$
17	$40 - 23$	35	$7 \times 5$	53	$73 - 20$	71	$39 + 32$	89	$45 + 44$
18	$6 \times 3$	36	$4 \times 9$	54	$6 \times 9$	72	$9 \times 8$	90	$2 \times 45$

## Jogo “Dominó das operações”

Dominó normal - 28 peças						
0 - 0	1 - 1	2 - 2	3 - 3	4 - 4	5 - 5	6 - 6
0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	
0 - 2	1 - 3	2 - 4	3 - 5	4 - 6		
0 - 3	1 - 4	2 - 5	3 - 6			
0 - 4	1 - 5	2 - 6				
0 - 5	1 - 6					
0 - 6						

Dominó 1													
n.º peça	n.º escolhido												
0	8	1	12	2	24	3	36	4	55	5	73	6	82
4 + 4		27 - 15		35 - 11		84 - 48		26 + 29		85 - 12		164 : 2	
16 : 2		49 - 37		97 - 73		72 : 2		115 - 60		64 + 9		41 x 2	
12 - 4		48 : 4		6 x 4		9 x 4		5 x 11		146 : 2		74 + 8	
27 - 19		7 + 5		42 - 18		31 + 5		220 : 4		73 x 1		94 - 12	
6 + 2		6 x 2		19 + 5		44 - 8		55 : 1		100 - 27		88 - 6	
2 x 4		24 : 2		11 + 13		57 - 21		92 - 37		91 - 18		54 + 28	
32 : 4		9 + 3		31 - 7		24 + 12		43 + 12		59 + 14		82 x 1	
4 x 2		3 x 4		8 x 3		6 x 6		110 : 2		44 + 29		100 - 18	

Dominó 2													
n.º peça	n.º escolhido												
0	9	1	15	2	28	3	30	4	54	5	72	6	81
27 : 3		5 x 3		19 + 9		3 x 10		49 + 5		8 x 9		9 x 9	
9 x 1		45 : 3		32 - 4		120 : 4		63 - 9		52 + 20		162 : 2	
5 + 4		9 + 6		7 x 4		19 + 11		6 x 9		144 : 2		43 + 38	

65 - 56	62 - 47	56 : 2	5 x 6	108 : 2	80 - 8	92 - 11
18 : 2	60 : 4	17 + 11	65 - 35	39 + 15	9 x 8	100 - 19
3 x 3	3 x 5	4 x 7	150 : 5	72 - 18	72 : 1	25 + 56
2 + 7	4 + 11	84 : 3	6 x 5	216 : 4	94 - 22	101 - 20
25 - 16	54 - 39	42 - 14	13 + 17	9 x 6	17 + 55	74 + 7

<b>Dominó 3</b>													
n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido
0	6	1	18	2	25	3	40	4	53	5	63	6	90
3 x 2		36 : 2		100 : 4		95 - 55		53 : 1		7 x 9		270 : 3	
36 : 6		6 x 3		16 + 9		5 x 8		7 + 46		126 : 2		199 - 109	
2 + 4		9 + 9		5 x 5		80 : 2		103 - 50		36 + 27		30 x 3	
57 - 51		16 + 2		37 - 12		4 x 10		106 : 2		18 + 45		2 x 45	
24 : 4		9 x 2		12 + 13		32 + 8		96 - 43		63 : 1		180 : 2	
2 x 3		7 + 11		75 : 3		8 x 5		26 + 27		9 x 7		450 : 5	
3 + 3		3 x 6		92 - 67		160 : 4		88 - 35		96 - 33		5 x 18	
29 - 23		54 - 36		50 : 2		67 - 27		12 + 41		103 - 40		45 + 45	

<b>Dominó 4</b>													
n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido	n.º peça	n.º escolhido
0	3	1	16	2	21	3	42	4	57	5	60	6	84
2 + 1		55 - 39		14 + 7		6 x 7		114 : 2		240 : 4		42 x 2	
3 x 1		64 : 4		7 x 3		84 : 2		57 x 1		5 x 12		23 + 61	
9 : 3		8 x 2		63 : 3		31 + 11		81 - 24		45 + 15		89 - 5	
12 : 4		9 + 7		55 - 34		27 + 15		22 + 35		2 x 30		168 : 2	
22 - 19		4 x 4		9 + 12		210 : 5		103 - 46		96 - 36		77 + 7	
15 : 5		32 : 2		84 : 4		93 - 51		228 : 4		15 x 4		93 - 9	
27 - 24		2 x 8		3 x 7		7 x 6		53 + 4		120 : 2		28 x 3	
18 - 15		4 + 12		42 : 2		84 - 42		25 + 32		13 + 47		68 + 16	

Dominó 5													
n. <sup>o</sup> peça	n. <sup>o</sup> escolhido												
0	4	1	17	2	22	3	38	4	44	5	68	6	75
3 + 1		34 : 2		2 x 11		83 - 45		22 x 2		34 x 2		5 x 15	
2 x 2		12 + 5		13 + 9		76 : 2		74 - 30		33 + 35		150 : 2	
8 : 2		54 - 37		66 : 3		29 + 9		31 + 13		86 - 18		82 - 7	
24 : 6		77 - 60		55 - 33		19 + 19		44 : 1		44 + 24		24 + 51	
9 - 5		29 - 12		93 - 71		58 - 20		92 - 48		17 x 4		96 - 21	
16 : 4		9 + 8		44 : 2		19 x 2		19 + 25		95 - 27		300 : 4	
22 - 18		68 : 4		6 + 16		114 : 3		11 x 4		68 : 1		15 x 5	
20 : 5		32 - 15		110 : 5		43 - 5		88 : 2		19 + 49		63 + 12	

Dominó 6													
n. <sup>o</sup> peça	n. <sup>o</sup> escolhido												
0	7	1	14	2	26	3	33	4	52	5	64	6	93
21 : 3		6 + 8		52 : 2		83 - 50		26 x 2		4 x 16		100 - 7	
7 x 1		2 x 7		18 + 8		29 + 4		41 + 11		32 x 2		186 : 2	
4 + 3		42 - 28		93 - 67		19 + 14		84 - 32		72 - 8		52 + 41	
22 - 15		7 + 7		14 + 12		11 x 3		19 + 33		8 x 8		87 + 6	
45 - 38		23 - 9		13 x 2		99 : 3		208 : 4		32 + 32		99 - 6	
2 + 5		7 x 2		41 - 15		27 + 6		26 + 26		128 : 2		29 + 64	
24 - 17		28 : 2		26 : 1		66 : 2		63 - 11		12 + 52		31 x 3	
35 : 5		9 + 5		28 - 2		72 - 39		104 : 2		88 - 24		102 - 9	

*Nota:* realizei 8 expressões para cada número escolhido para representar as peças do dominó (0/1/2/3/4/5/6).

Dominós						
Números	1 	2 	3 	4 	5 	6 
0	8	9	6	3	4	7
1	12	15	18	16	17	14
2	24	28	25	21	22	26
3	36	30	40	42	38	33
4	55	54	53	57	44	52
5	73	72	63	60	68	64
6	82	81	90	84	75	93

## Jogo “Números em linha”

- Friso numérico



- Expressões possíveis para a realização dos tabuleiros

Hipóteses possíveis na adição												
+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Hipóteses possíveis na subtração												
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	---	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	---	---	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	---	---	---	0	1	2	3	4	5	6	7	8
5	---	---	---	---	0	1	2	3	4	5	6	7
6	---	---	---	---	---	0	1	2	3	4	5	6
7	---	---	---	---	---	---	0	1	2	3	4	5
8	---	---	---	---	---	---	---	0	1	2	3	4
9	---	---	---	---	---	---	---	---	0	1	2	3
10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0	1	2
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0	1
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0

Hipóteses possíveis na multiplicação												
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

Hipóteses possíveis na divisão												
:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	---	1	---	2	---	3	---	4	---	5	---	6
3	---	---	1	---	---	2	---	---	3	---	---	4
4	---	---	---	1	---	---	---	2	---	---	---	3
5	---	---	---	---	1	---	---	---	---	2	---	---
6	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---	---	2
7	---	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---
11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	---
12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1

<b>Tabuleiro 1</b>				
120	63	10	45	72
6	15	40	11	5
32	27	9	22	18
13	54	16	44	60
55	7	36	12	21

<b>Tabuleiro 2</b>				
56	15	90	4	20
10	22	8	27	32
72	11	36	1	50
48	24	3	45	14
7	16	28	132	63

<b>Tabuleiro 3</b>				
32	110	24	17	3
60	2	55	72	63
19	36	11	20	5
21	42	27	45	12
8	56	1	15	28

<b>Tabuleiro 4</b>				
21	56	13	40	5
7	42	72	12	30
36	50	1	48	63
4	22	54	16	32
45	11	24	99	10

<b>Tabuleiro 5</b>				
18	22	63	4	72
56	6	27	19	54
20	45	12	30	28
16	48	17	36	21
32	1	132	10	3

<b>Tabuleiro 6</b>				
15	72	32	14	120
36	24	17	56	9
12	48	3	45	40
7	35	54	10	21
30	18	42	2	63

Tabuleiros						
Números	1	2	3	4	5	6
	5	1	1	1	1	2
	6	3	2	4	3	3
	7	4	3	5	4	7
	9	7	5	7	6	9
	10	8	8	10	10	10
	11	10	11	11	12	12
	12	11	12	12	16	14
	13	14	15	13	17	15
	15	15	17	16	18	17
	16	16	19	21	19	18
	18	20	20	22	20	21
	21	22	21	24	21	24
	22	24	24	30	22	30
	27	27	27	32	27	32
	32	28	28	36	28	35
	36	32	32	40	30	36
	40	36	36	42	32	40
	44	45	42	45	36	42
	45	48	45	48	45	45
54	50	55	50	48	48	
55	56	56	54	54	54	
60	63	60	56	56	56	
63	72	63	63	63	63	
72	90	72	72	72	72	
120	132	110	99	132	120	

## Anexo VI

Apresentações em PowerPoint das regras dos jogos:

- Quem é quem?
- Bingo das expressões matemáticas
- Dominó das operações
- Números em linha

# Jogo “Quem é quem?”



Cálculo mental (todas as operações)

## Regras do jogo:

- Cada equipa tem o seu baralho com a sua respetiva cor e escolhe um número, fixa-o e não o desvenda à outra equipa.
- Ambas as equipas espalham todos os cartões à sua frente e dispõem-nos da maneira que entenderem.
- Seleciona-se um elemento de cada equipa para lançar o dado. O jogador da equipa que tirar o número mais alto coloca a equipa a jogar, fazendo a primeira pergunta.

## Regras do jogo (cont.):

- À vez, as equipas vão colocando questões à equipa adversária de modo a descobrir o número selecionado pela outra equipa.
  - *o número é maior do que 3x5?*
  - *o número é menor do que a metade de 5x4?*
  - ...
- As perguntas só podem ser respondidas através das palavras “sim” e “não” e devem permitir eliminar vários números.

## Regras do jogo (cont.):

- Cada equipa vai registando as perguntas e as respostas na folha de registo, de forma a eliminar os números não escolhidos pela equipa adversária.
- Vence a equipa que descobrir primeiro qual foi o número que a outra equipa selecionou.



# Jogo “Bingo das expressões matemáticas”



Cálculo mental (todas as operações)

## Regras do jogo:

- Cada equipa tem acesso a um cartão bingo onde constam 15 números (resultados das expressões matemáticas).
- Na tómbola estão os cartões com as expressões matemáticas, cuja solução é um número entre 1 e 90.
- A tómbola é colocada a girar e serão retirados, à sorte, os cartões com as expressões que as equipas terão de resolver mentalmente.

## Regras do jogo (cont.):

- Os jogadores têm de registar a expressão que foi enunciada e assinalar com um marcador no seu cartão, caso saia um número do mesmo.
- A primeira equipa a completar uma linha do seu cartão bingo deverá dizer a palavra “Linha!”. Neste momento outra equipa, escolhida ao acaso, será encarregue de verificar se os resultados estão corretos.

## Regras do jogo (cont.):

- Quando uma equipa completar o seu cartão bingo, deverá dizer a palavra “Bingo!”. É colocada novamente uma equipa, ao acaso, a verificar os resultados obtidos das expressões enunciadas.
- Se a equipa de verificação certificar os resultados, é considerada vencedora a equipa que pronunciou a palavra “Bingo!”.



## Jogo: Dominó das Operações



Cálculo mental (todas as operações)

### Regras do jogo:

- Cada jogador lança o dado, para saber quem é o primeiro a jogar. O jogador que obtém o maior número é o primeiro a jogar e deve jogar uma peça doble.

Exemplo:

$2 + 2$	•	$8 - 4$
---------	---	---------

- Se não a tiver escolhe uma peça qualquer para começar. Quando for jogado o primeiro doble, **a partir dessa peça** pode jogar-se também para **cima e para baixo**.

## Regras do jogo (cont.):

- No início do jogo as peças estão todas viradas para baixo. Cada jogador tira 3 peças. As restantes peças continuam viradas para baixo formando o “baralho”.
- O primeiro jogador coloca uma peça virada para cima. O jogador seguinte tenta colocar uma peça, em que um dos lados represente a mesmo valor que está representado num dos lados da peça que está na mesa.

## Regras do jogo (cont.):

- Cada jogador só pode jogar uma peça de cada vez.
- Quando um jogador não tem peças que possa jogar, deve pegar numa das peças que estão no “baralho”. Se essa peça também não der, o jogo passa para o jogador seguinte.
- Quando um jogador ficar sem peças termina o jogo. Caso não aconteça, o vencedor é o jogador que fica com menos peças.



# Jogo: Números em linha



Cálculo mental (todas as operações)

## Regras do jogo:

- ✓ Nº de jogadores por equipa: 2 alunos
- ✓ Cada duas equipas tem acesso a um tabuleiro onde constam 25 números (resultados das expressões matemáticas que as equipas vão realizar). Os números variam entre 1 e 144.
- ✓ Para saber quem é a primeira equipa a jogar lança-se o dado. A equipa que obtém o maior número é a primeira a jogar.

## Regras do jogo (cont.):

✓ Cada equipa tem **15 marcadores**, **2 dados**, **1 friso\*** e **1 folha de registo**, para seleccionar as suas opções, criando as suas expressões.

Exemplo do **friso\***, numerado de 1 a 12, duas vezes :

Nº saído numa face / soma das duas faces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº escolhido pela equipa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## Regras do jogo (cont.):

✓ A folha de registo será preenchida de acordo com o lançamento do(s) dado(s) mediante a opção da equipa e o número escolhido no friso, caso escolha **dois dados** tem que **somar os números saídos**.



## Regras do jogo (cont.):

### Exemplo 1:

Nº saído numa face / soma das duas faces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº escolhido pela equipa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- **Lança um dado** (exemplo: face do dado número 6)
- **Assinala como opção escolhida** (exemplo: número 2)
- **Número desejado** (exemplo: número 8) [ $6+2=8$ ]
- Preenche com o seu marcador no tabuleiro.

## Regras do jogo (cont.):

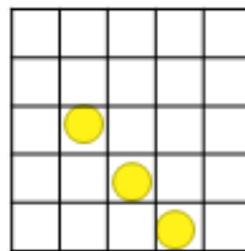
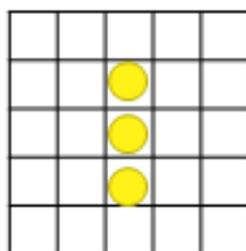
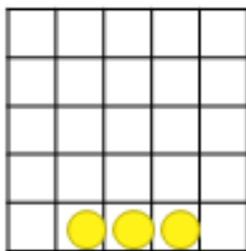
### Exemplo 2:

Nº saído numa face / soma das duas faces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nº escolhido pela equipa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- **Lança dois dados** (exemplo: face do dado número 4 e face do dado número 6) – soma os números das faces [ $4+6=10$ ]
- **Assinala como opção escolhida** (exemplo: número 8)
- **Número desejado** (exemplo: número 80) [ $10 \times 8=80$ ]
- Preenche com o seu marcador no tabuleiro.

## Regras do jogo (cont.):

✓ O objetivo do jogo é **preencher o tabuleiro** de forma a conseguir **três resultados seguidos**, seja na **horizontal**, na **vertical** ou na **diagonal**. Ganha a equipa que obtém em primeiro lugar os **“três em linha”**.



## Anexo VII

Folhas de registo dos jogos:

- Quem é quem?
- Bingo das expressões matemáticas
- Números em linha

## Jogo "Quem é quem?" – Cálculo mental

### *Folha de Registo*

Nome da equipa/Nome dos jogadores:

---

---

---

Data: \_\_\_\_\_

	Questão	Resposta		Conclusão
		Sim	Não	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

## Jogo “Bingo das expressões matemáticas” – Cálculo mental

### *Folha de Registo*

Nome da equipa/Nome dos jogadores:

---

---

Data: \_\_\_\_\_

Expressão		Expressão	
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

## Jogo “Números em linha” – Cálculo mental

### *Folha de Registo*

Nome da equipa/Nome dos jogadores:

---

---

Data: \_\_\_\_\_

Número do tabuleiro	Número saído numa face/soma das duas faces do dado	Número escolhido pela equipa	Expressão