



ESTRATÉGIAS DE CÁLCULO MENTAL UTILIZADAS POR ALUNOS DO 3.º ANO DE ESCOLARIDADE

Valeriya Alexandrovna Meshcheryakova

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2020-2021

| | ' ' | | ' ' |

ESTRATÉGIAS DE CÁLCULO MENTAL UTILIZADAS POR ALUNOS DO 3.º ANO DE ESCOLARIDADE

Valeriya Alexandrovna Meshcheryakova

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico
Orientador: Professora Doutora Ana Caseiro

2020-2021

| | ' ' | | ' ' |

AGRADECIMENTOS

O presente relatório é a prova final de uma das etapas mais importantes e desafiantes da minha vida. Ao longo deste percurso cresci, tornei-me mãe e concretizei o meu grande objetivo – terminar este curso. Apesar de ter sido, por vezes, tão longe de ser concretizável, é com grande alegria, gratidão e orgulho que concluo esta fase, em que contei com a ajuda de várias pessoas que acreditaram, apoiaram e torceram por mim. A vós desejo expressar, em poucas palavras, os meus profundos e sinceros agradecimentos: o meu muito, muito obrigada!

À minha família, que foi o meu maior apoio. Não teria sido possível sem vocês, mãe, pai e avós.

Ao Tailton, por estes longos 5 anos de cooperação.

À minha orientadora, Professora Doutora Ana Caseiro, acima de tudo, pela sua paciência e pela confiança, apoio e ajuda sempre que necessário.

Estarei sempre grata às meninas *Joana, Daniela e Raissa* pela sua incansável e preciosa ajuda. Nunca me esqueço de vocês e vou contar à M, quando crescer, que teve umas madrinhas fantásticas na faculdade. *Sem vocês teria sido tudo tão mais difícil, impossível. Muito Obrigada!*

À companheira de estágio e amiga *Cátia!* Pela amizade e cumplicidade criada; pela tua paciência, apoio incondicional, motivação constante e carinho em todos os momentos vividos e ultrapassados em conjunto. Agradeço-te muito.

Muito agradecida à Orientadora Cooperante, professora *Daniela Ribeiro*, pelo seu trabalho que tanto me inspirou e ensinou muito. Sem dúvida, será sempre uma das minhas referências!

RESUMO

O presente relatório foi realizado no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II lecionada no 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, na Escola Superior de Educação de Lisboa.

Quanto à estrutura, esta subdivide-se em duas partes: uma primeira, na qual se procede à descrição e análise, de modo reflexivo das práticas desenvolvidas em contexto de estágio no 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, e uma segunda que contempla a apresentação do estudo desenvolvido no âmbito do estágio de intervenção do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) relativo às *estratégias de cálculo mental (CM) de operações de adição e subtração utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade*, sendo motivado pela questão-problema: *Quais as estratégias de adição e subtração de CM utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade e de que forma estas evoluem com base na observação do desempenho dos alunos nas atividades (rotina) de cálculo mental?*

O presente estudo, de cariz qualitativo, foi realizado com base na metodologia: estudo do caso, que contou com a participação de quatro alunos (uma aluna do sexo feminino e três alunos do sexo masculino) da turma do 3.º ano de escolaridade, alvo do estágio de intervenção. Inicialmente os alunos recorreram maioritariamente ao algoritmo para resolver operações de adição e subtração. Por sua vez, no final do estudo foi possível constatar que a estratégia de CM predominantemente adotada pelos alunos foi a estratégia 1010, tendo-se verificado uma ténue alteração ao nível das estratégias utilizadas por parte dos alunos, que no decurso do estudo começaram a usar as estratégias N10 e 10's.

Em síntese, é importante frisar, que o cálculo mental, tal como a Matemática, se encontram presentes em todas as áreas da nossa vida, sendo importante dinamizar, ao longo das aulas rotinas de cálculo mental, de modo a proporcionar aos alunos caminhos de desenvolvimento da sua capacidade mental, ao nível da abstração de conceitos.

Palavras-chave: Estratégias de cálculo mental; Adição; Subtração.

ABSTRACT

This report was carried out within the scope of the curricular unit of Supervised Teaching Practice II taught in the 2nd year of the Master in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and of Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education, at Lisbon Higher School of Education.

As for the structure, it is subdivided into two parts: a first, in which we proceed to the description and analysis, in a reflective way, of the practices developed in the context of an internship in the 1st and 2nd cycle of Basic Education, and a second which includes the presentation of the study developed within the scope of the intervention stage of the 1st Cycle of Basic Education (CEB) on the strategies of mental calculation (CM) of addition and subtraction operations used by students of the 3rd year of schooling, being motivated by the problem question: *What are the strategies of addition and subtraction of MC used by students of the 3rd year of schooling and how they evolve based on the observation of the students' performance in the activities (routine) of mental calculation?*

The present study, of a qualitative nature, was carried out based on the methodology: case study, which had the participation of four students (one female student and three male students) from the 3rd year of schooling, target of the intervention stage. Initially the students mostly resorted to the algorithm to solve addition and subtraction operations. In turn, at the end of the study, it was possible to verify that the CM strategy predominantly adopted by the students was the 1010 strategy, with a slight change in the strategies used by the students, who in the course of the study began to use the N10 and 10's strategies.

In summary, it is important to emphasize that mental calculus, like Mathematics, is present in all areas of our lives, and it is important to dynamize mental calculus routines throughout the classes, in order to provide students with paths of development. of their mental capacity, at the level of abstraction of concepts.

Keywords: Mental calculation strategies; Addition; Subtraction.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I.....	4
2. PRÁTICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DE 1º CEB.....	5
2.1. Caracterização do contexto.....	6
2.1.1. A instituição.....	6
2.1.2. Ação pedagógica do Orientador Cooperante.....	7
2.1.3. A turma.....	8
2.2. Problematização dos dados do contexto e identificação da problemática de intervenção.....	10
3. PRÁTICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DE 2º CEB.....	13
3.1. Caracterização do contexto.....	14
3.1.1. A instituição.....	14
3.1.2. Ação pedagógica dos Orientadores Cooperantes.....	15
3.1.3. As turmas.....	16
3.2. Problematização dos dados do contexto e identificação da problemática de intervenção.....	16
4. ANÁLISE REFLEXIVA DA PRÁTICA DESENVOLVIDA NO 1º E NO 2º CEB.....	20
PARTE II.....	25
5. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	26
6. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	30
6.1. O Sentido de Número.....	31

6.2.	O Cálculo Mental.....	33
6.2.1.	Estratégias de Cálculo Mental.....	34
6.3.	Discussões Coletivas – Partilha das estratégias de cálculo mental.....	37
7.	METODOLOGIA	40
7.1.	Opções metodológicas.....	41
7.1.1.	Natureza do Estudo.....	41
7.1.2.	Técnicas de recolha de dados.....	43
7.1.3.	Técnicas de análise de dados.....	44
7.2.	Contexto.....	45
7.2.1.	Caracterização dos participantes.....	45
7.2.2.	Modo de implementação das tarefas.....	46
7.3.	Princípios éticos do processo de investigação.....	49
8.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	50
8.1.	Análise quanto às estratégias de CM mobilizadas pelos alunos.....	52
8.1.1.	Caso 1 – Masha.....	52
	Avaliação de diagnóstico.....	52
	Penúltima tira de cálculo mental.....	53
	Última tira de cálculo mental.....	54
8.1.2.	Caso 2 – Francisco.....	55
	Avaliação de diagnóstico.....	55
	Penúltima tira de cálculo mental.....	56
	Última tira de cálculo mental.....	57

8.1.3. Caso 3 – Carlos.....	58
Avaliação de diagnóstico.....	58
Penúltima tira de cálculo mental.....	59
Última tira de cálculo mental.....	60
8.1.4. Caso 4 – Tiago.....	61
Avaliação de diagnóstico.....	61
Penúltima tira de cálculo mental.....	61
Última tira de cálculo mental.....	62
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
10. REFLEXÃO FINAL.....	74
REFERÊNCIAS.....	78
ANEXOS.....	85
Anexo A. Tabela de Potencialidades e Fragilidades turma 1º CEB.....	86
Anexo B. Avaliação comparativa 1º OG – 1.º CEB.....	88
Anexo C. Caracterização das Turmas 2º CEB.....	90
Anexo D. Avaliação comparativa 2º OG – 1.º CEB.....	91
Anexo E. Avaliação comparativa 3º OG – 1.º CEB.....	92
Anexo F. Cronograma de aplicação das tiras de cálculo mental.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráficos de avaliação comparativa do 1.º indicador do 1.º OG.....	88
Figura 2. Gráficos de avaliação comparativa do 2.º indicador do 1.º OG.....	88
Figura 3. Gráfico 3.º indicador do 1.º OG.....	89
Figura 4. Gráfico de avaliação inicial do OG3.....	92
Figura 5. Gráfico de avaliação final do OG3.....	92

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estratégias de cálculo mental para a adição e subtração, com números superiores a 20.....	35
Tabela 2. Tiras de cálculo mental aplicadas na presente investigação.....	47
Tabela 3. Avaliação de diagnóstico (Masha).....	52
Tabela 4. Penúltima tira de cálculo mental (Masha).....	53
Tabela 5. Penúltima tira de cálculo mental (Masha).....	54
Tabela 6. Avaliação de diagnóstico (Francisco).....	55
Tabela 7. Penúltima tira de cálculo mental (Francisco).....	56
Tabela 8. Última tira de cálculo mental (Francisco).....	57
Tabela 9. Avaliação de diagnóstico (Carlos).....	58
Tabela 10. Penúltima tira de cálculo mental (Carlos).....	59
Tabela 11. Última tira de cálculo mental (Carlos).....	60
Tabela 12. Avaliação de diagnóstico (Tiago).....	61
Tabela 13. Penúltima tira de cálculo mental (Tiago).....	61
Tabela 14. Última tira de cálculo mental (Tiago).....	62
Tabela 15. Estratégias de cálculo mental – 1. ^a avaliação formativa (diagnóstico).....	66
Tabela 16. Estratégias de cálculo mental – caso 1 Masha.....	67
Tabela 17. Estratégias de cálculo mental – caso 2 Francisco.....	69
Tabela 18. Estratégias de cálculo mental – caso 3 Carlos.....	70
Tabela 19. Estratégias de cálculo mental - caso 4 Tiago.....	71
Tabela 20. Evolução das estratégias de CM.....	72

Tabela 21. Tabela de potencialidades e fragilidades da turma.....	86
Tabela 22. Caracterização das turmas.....	90
Tabela 23. Avaliação do OG 2 – início.....	91
Tabela 24. Avaliação do OG 2 – final.....	91
Tabela 25. Cronograma de aplicação das tiras de cálculo mental.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS

AP	Apresentação de Produções
CEB	Ciclo do Ensino Básico
E@D	Ensino à Distância
ESELx	Escola Superior de Educação de Lisboa
OC	Orientador Cooperante
OG	Objetivos Gerais
PE	Projeto Educativo
PEA	Projeto Educativo do Agrupamento
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PI	Plano de Intervenção
PIT	Plano Individual de Trabalho
TEA	Tempo de Estudo Autónomo
TEIP	Territórios Educativos de Intervenção Prioritária
UC	Unidade Curricular

1. INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

O presente relatório foi realizado no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), disciplina do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, da Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx).

Este relatório pretende apresentar uma descrição reflexiva das duas práticas realizadas, no 1.º e 2.º CEB, e de um estudo empírico desenvolvido durante a prática em 1.º CEB. Tendo em conta a situação atual de pandemia da Covid-19, importa mencionar que o estágio de 2.º CEB foi forçado a realizar-se em regime de Ensino a Distância (E@D). No entanto, o estágio de 1.º CEB realizou-se presencialmente.

O presente trabalho encontra-se dividido em duas partes distintas: (i) a primeira referente às práticas educativas realizadas em 1.º e 2.º CEB, ao longo da PES II, onde surge uma síntese de ambas as práticas; e (ii) a segunda referente ao estudo realizado na área da Matemática, mais propriamente sobre as estratégias de Cálculo Mental (CM) de operações de adição e subtração utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade. Em conformidade, a Parte I antecedida pela (1) Introdução encontra-se subdividida em três capítulos: (2) Prática desenvolvida no contexto de 1.º CEB, (3) Prática desenvolvida no contexto de 2.º CEB, (4) Análise reflexiva da prática desenvolvida. Nos primeiros dois capítulos é onde se insere a descrição sintética de cada uma das práticas, evidenciando a caracterização sumária do contexto e da turma, e uma análise à ação pedagógica da Orientadora Cooperante (OC), assim como a referência à problemática desenvolvida em cada um dos contextos, destacando-se os objetivos definidos e as estratégias que visaram alcançá-los. Por fim, no terceiro e último capítulo desta parte, é apresentada uma análise crítica a ambas as práticas realizadas.

A Parte II deste relatório corresponde ao estudo realizado sobre as estratégias de CM e é composta por cinco capítulos. No primeiro (5) Apresentação do estudo é apresentado o estudo, apontando a problemática, os objetivos do estudo e as questões de investigação. No segundo capítulo (6) Enquadramento teórico apresenta-se a Fundamentação Teórica, que consiste numa revisão abreviada e precisa da bibliografia que sustenta o estudo, bem como os conceitos fundamentais associados à problemática e às formas de resolução. O terceiro capítulo (7) Metodologia engloba a metodologia e é onde são apresentadas as questões de investigação, as opções metodológicas, os métodos

e técnicas de recolha e análise de dados, a caracterização dos participantes e os princípios éticos do processo de investigação. Os Resultados encontram-se inseridos no quarto capítulo (8) Apresentação e análise dos resultados e é onde se apresentam e discutem os dados recolhidos. O quinto e último capítulo (9) é o das Considerações finais, onde constam as conclusões passíveis de retirar a partir deste estudo.

Em tom de conclusão, é realizada uma reflexão final, apresentando os contributos tanto da prática pedagógica em ambos os CEB, como do estudo realizado, na evolução e aquisição de competências profissionais. São ainda realçados os aspetos mais relevantes para o desenvolvimento profissional e pessoal, bem como as melhorias a ter em conta no exercer da futura profissão. Por fim, encontram-se as referências bibliográficas e todos os anexos que sustentam, documentam e comprovam este trabalho.

PARTE I

| ' ' | | ' ' |

2. PRÁTICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DE 1º CEB

| ' ' | ' ' |

2.1. Caracterização do contexto

2.1.1. A instituição

A instituição onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), trata-se de uma escola do ensino privado situada na zona de Lisboa, que integra quatro valências: Berçário, Creche, ensino Pré-Escolar e o 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). A instituição é constituída por 10 salas, sendo que duas pertencem ao Berçário, outras duas são salas de Creche, três são de Pré-Escolar, e outras três de 1.º CEB. Na escola existe, ainda, uma biblioteca, um escritório, um ginásio, uma cozinha, um refeitório e um pátio de recreio comum.

Esta instituição rege-se de acordo com os princípios orientadores do modelo pedagógico do Movimento de Escola Moderna (MEM). Este modelo “parte dos interesses e motivações das crianças para a organização e planificação de espaços, tempos, recursos e conteúdos de forma contratual e dialógica” (Rebelo, 2010, p. 63, citado por PE, s.d.). Neste modelo, consideram-se, ainda, para um processo de aprendizagem cooperada, três condições essenciais: “1) a constituição de grupos heterogéneos; 2) a existência de um clima em que se privilegia a expressão livre; 3) proporcionar às crianças tempo para brincar, explorar e descobrir.” (PE, s.d.).

A sala onde decorreu a PES é organizada por áreas, tal como é referenciado pelo MEM. Cada uma das áreas é acompanhada pelas respetivas listas de verificação (listas com as aprendizagens essenciais, onde os alunos escolhem os conteúdos a abordar) e também pelos ficheiros correspondentes. Em cada área encontravam-se vários materiais didáticos.

Neste sentido, a forma como o espaço é utilizado pelos diferentes elementos influencia diretamente a aprendizagem dos alunos, como também o diálogo e a comunicação que se estabelece entre estes. Nesta tónica, mais do que um espaço de aprendizagem, a sala de aula é uma oficina de construção de conhecimento e deve ser um local onde os alunos se sintam confortáveis.

2.1.2. Ação pedagógica do Orientador Cooperante

Tal como é seguido em todas as valências do colégio, também a ação pedagógica da Orientadora Cooperante (OC), segue o Modelo Pedagógico do MEM.

Ao longo do período de intervenção foi possível verificar que existe uma articulação e cooperação entre todos os agentes educativos do 1.º ciclo, dada a constante entreajuda e partilha entre eles.

Verificou-se, ainda, que a OC conta com a colaboração de uma auxiliar, que vem apoiar os alunos em momentos de Tempo de Estudo Autónomo (TEA) e no desenvolvimento dos Projetos.

A prática educativa da OC é organizada e gerida tendo em vista as aprendizagens dos alunos. De acordo com Hohmann e Weikart (2009), promover um ambiente de apoio e de relações positivas entre o adulto e a criança é determinante para o desenvolvimento da aprendizagem ativa de todas as crianças. É seguindo este pensamento que a OC orienta a sua intervenção para com os alunos, tentando sempre ser o mais justa, benevolente e disponível possível.

Em relação à gestão e organização pedagógica, a OC organiza, no início de cada semana, a agenda semanal, sendo esta ajustada consoante as necessidades dos alunos e, também, as atividades em grupo com as outras turmas de 1.º CEB.

As atividades semanais, que fazem parte das rotinas da turma, seguem os princípios orientadores da ação educativa defendidos pelo MEM: o Conselho Cooperativo; o problema da semana; apresentação de produções; TEA e TEA geral, que é realizado em conjunto com as restantes salas do 1.º CEB.

Os conteúdos a lecionar são trabalhados através de momentos em coletivo, a pares, ou individualmente, recorrendo habitualmente a materiais elaborados pela OC, uma vez que na instituição não são utilizados manuais escolares. Após os alunos realizarem tarefas individualmente, ou mesmo em grupo, a OC realiza correções coletivas, dando a oportunidade aos alunos de colocarem as suas questões ou de explicarem alguns aspetos que considerem relevantes.

A diferenciação pedagógica é, por vezes, realizada entre os alunos do 3.º (14 alunos) e 4.º ano (4 alunos), sendo elaboradas tarefas diferentes para os alunos dos dois anos de escolaridade, ou iguais, mas recorrendo a dados diferenciados, que simplifiquem

a tarefa para os alunos do 3.º ano de escolaridade. No que toca aos alunos do mesmo ano, em momentos coletivos todos realizam a mesma tarefa, no entanto, o trabalho que cada aluno se propõe a realizar durante a semana é individual – Plano Individual de Trabalho (PIT). Durante o TEA, a OC trabalha com os alunos que se inscrevem para apoio e, por vezes, é realizado um apoio com dois ou três alunos. É, também, neste momento que a OC acompanha mais de perto os alunos que apresentam maiores dificuldades.

Por fim, a OC utiliza uma estratégia de envolvimento das famílias ao mandar um desafio da semana, que os alunos levam na sexta-feira e é esperado que o realizem até à sexta-feira seguinte, com o apoio da família.

2.1.3. A turma

A prática educativa, em contexto de 1.º CEB, integrada no estágio curricular, decorreu numa turma mista de 3.º e 4.º anos composta por 14 alunos, com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos de idade, dos quais 6 são raparigas e 8 rapazes, sendo que apenas 4 alunos frequentam o 4.º ano de escolaridade.

Todos os alunos são de nacionalidade portuguesa e possuem o português como língua materna. Os documentos disponibilizados pela OC revelam que as famílias dos alunos pertencem à classe média/alta pois todos possuem formação superior.

A turma é composta por alunos interessados pela aprendizagem em todas as áreas curriculares disciplinares e não disciplinares, que colaboram em todas as tarefas propostas com entusiasmo e interesse. Porém, verificaram-se algumas dificuldades no cumprimento de regras em sala de aula, como, por exemplo, estar sentado de forma correta, manter o silêncio quando a situação o exige e estar atento/concentrado. Os alunos revelam uma atitude muito participativa nos momentos coletivos e apresentam competências de auto e heteroavaliação, como em momentos de conselho ou apresentação de produções.

Ainda em contexto de sala de aula, o grupo demonstra muita vontade de trabalhar em grupo/pares.

No que respeita às vivências entre os pares, o grupo regista a existência de conflitos, ocorrentes sobretudo nas brincadeiras do recreio. Os alunos recorrem com frequência ao Diário de Turma, ainda que, primeiramente, não resolvam os seus

problemas por esta via, usando-a apenas em alternativa, recorrendo na maior parte das vezes a agressões verbais e, por vezes, físicas.

A observação participada e posterior intervenção possibilitou a identificação das potencialidades e fragilidades da turma e do contexto. Assim, estas foram agrupadas nas diferentes áreas curriculares (Anexo A, pág. 86), refletindo os resultados e a dinâmica da turma.

Relativamente aos conteúdos subjacentes ao 3.º e 4.º anos de escolaridade, nas áreas curriculares de Português, Matemática e Estudo do Meio pode referir-se que estes se encontram, de um modo geral, assimilados pelos respetivos alunos, apesar de com algumas dificuldades (Anexo A, pág. 86).

Na área do Português todos os alunos apresentam um discurso coeso e bem articulado e revelam gosto pela escrita de textos e posterior revisão em conjunto. No entanto, os alunos apresentam dificuldades no que respeita ao desenvolvimento das competências de escrita (ortografia).

Na área da Matemática, os alunos revelam gosto pelas tarefas propostas, propõem a realização de várias atividades desta área no seu PIT e até trazem algumas curiosidades para apresentar em momentos de Apresentação de Produções (AP). No que toca às dificuldades detetadas, aquando da resolução de problemas os alunos apresentam, várias vezes, estratégias incompletas ou pouco apropriadas. “Em relação ao cálculo mental, uma dinâmica implementada pela OC, vários alunos revelam dificuldades em conseguir encontrar estratégias para a sua realização”.

O Estudo do Meio é a área curricular na qual os alunos apresentam menos dificuldades, no entanto a observação realizada nesta área incidiu apenas na realização dos projetos. Nestes momentos os alunos realizavam pesquisas e traziam informações úteis de casa, mostrando-se sempre muito motivados e interessados por aprender e encontrar informações novas.

Por fim, ao nível das áreas curriculares de Expressões e Educação Física, na disciplina de Música os alunos mostraram-se capazes de acompanhar canções com gestos e percussão corporal, sendo detetadas dificuldades ao nível da concentração e foco na aula.

Em Educação Física as aulas demonstram-se adequadas ao ano de escolaridade e aos conteúdos a ser trabalhados, não tendo sido identificadas dificuldades dos alunos da turma nesta área.

Em suma, esta é uma turma heterogénea (que engloba o 3.º e 4.º ano de escolaridade), ao nível de conhecimentos e capacidades que demonstra assimilar os conteúdos programáticos abordados, nas diversas disciplinas, ainda que com algumas dificuldades. Contudo, apesar de se mostrarem interessados e participativos, os alunos nem sempre cumprem as regras de sala de aula.

2.2. Problematização dos dados do contexto e identificação da problemática de intervenção

Tendo como ponto de partida as potencialidades e fragilidades apresentadas, e, em conjunto com a OC, identificaram-se como principais fragilidades da turma o Cálculo Mental, a Correção Ortográfica e a Gestão e Autorregulação de Comportamentos. De modo a colmatar as fragilidades identificadas, pretendeu-se sustentar estas problemáticas nas potencialidades identificadas, nomeadamente a cooperação, autonomia e a participação dos alunos. Para tal, foram redigidos os seguintes Objetivos Gerais (OG): (1) Desenvolver o cálculo mental e a explicitação de estratégias de cálculo; (2) Promover competências de autorregulação cooperada dos comportamentos; (3) Promover competências de auto revisão e competência ortográfica.

Relativamente ao OG 1, este previa que os alunos se apropriassem do conceito de cálculo mental e que desenvolvessem e utilizassem as estratégias inerentes a este. Com vista a avaliar este OG foram definidos os objetivos: “Recorrer a diferentes estratégias de cálculo mental”; “Explicitar de forma detalhada os seus raciocínios” e “Apropriar-se de novas estratégias partilhadas”. As estratégias de CM utilizadas, no sentido de colmatar esta fragilidade, consistiram na realização de tiras de cálculo mental (compostas por 2 operações de adição e 2 operações de subtração), realização de jogos, partilha de estratégias de cálculo mental e momentos individuais de esclarecimento.

Foi possível constatar, através da análise das grelhas de observação, das tiras de cálculo mental utilizadas, bem como do trabalho realizado com a turma, que as estratégias

de cálculo mental utilizadas pelos alunos, aumentaram globalmente (número de alunos a usar as estratégias de CM) e individualmente (número de estratégias de CM utilizadas por cada indivíduo), bem como a sua explicitação, pela apropriação de algumas das estratégias partilhadas, quer pelos colegas, quer pelas professoras estagiárias. Assim, pela análise dos gráficos elaborados (Anexo B, pág. 88), pode concluir-se que este OG foi parcialmente atingido, pois, ainda que nem todos os alunos se tenham apropriado e utilizado novas e diferentes estratégias, na sua maioria este facto verificou-se.

Quanto ao OG 2, este visava reduzir o número de conflitos entre os alunos, o número de registos na coluna do “não gostei” no Diário de Turma, bem como fortalecer o sentido de comunidade entre os elementos da turma. Pretendeu-se, ainda, com este OG, agilizar o decorrer do momento do Conselho de Turma, tornando-o mais eficaz. As respetivas estratégias consistiram na realização de jogos coletivos no recreio, na manutenção de parcerias, na dinamização de momentos de apoio na sala de aula e uma melhor gestão do Conselho Cooperativo (por meio da implementação de tarefas em pequenos grupos e a pares), sendo esta última em que se incidiu mais. Para avaliar este objetivo, teve-se em conta os indicadores presentes nas tabelas de avaliação inicial e final (Anexo D, pág. 88).

Tendo por base a observação direta, pode afirmar-se que, ao longo do tempo, o número de conflitos, e, a necessidade de recorrer ao adulto, a fim de os resolver, foi reduzindo, bem como a ocorrência de registos na coluna “não gostei” do diário. Em relação à eficiência do Conselho de Turma, pode referir-se que este, quanto à gestão do tempo, foi-se tornando mais eficaz, na medida em que foi possível um melhor cumprimento dos pontos. Também a ata se verificou como um utensílio mais eficaz, pois, durante o conselho, começou-se a realizar um registo mais completo de todas as decisões tomadas, bem como de aspetos importantes relativos à turma. Assim, pode concluir-se que também este OG foi parcialmente atingido, apesar de ser um objetivo bastante ambicioso pois carecia de um maior tempo de aplicação de modo a ser efetivamente cumprido.

No que toca ao terceiro e último OG, pretendia-se que os alunos se consciencializassem dos seus erros mais frequentes e melhorassem a sua escrita quanto aos erros ortográficos que apresentavam.

A avaliação deste objetivo encontra-se assente na análise das produções dos alunos das diversas atividades de escrita e melhoramento de texto realizadas, bem como nas atividades de reflexão sobre os seus próprios erros e das tabelas de observação direta destas atividades. A análise dos dados (Anexo E, pág. 89), tendo em conta os aspetos avaliados, permitiu verificar que, ao longo das semanas, os alunos, no geral, não apresentaram melhorias a nível da escrita, apresentando, na mesma, muitos erros ortográficos. Portanto, pode concluir-se que este OG, foi o menos conseguido, uma vez que também era o que necessitava de mais tempo e estratégias de implementação.

3. PRÁTICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO DE 2º CEB

|' '' | | ''

3.1. Caracterização do contexto

3.1.1. A instituição

A prática educativa do 2º CEB, integrada no estágio curricular, decorreu em contexto de Ensino a Distância (E@D), numa escola pública situada na área metropolitana de Lisboa, sendo uma das cinco escolas que integram o Agrupamento. Este Agrupamento de Escolas encontra-se inserido no programa Territórios Educativos de Intervenção Prioritária (TEIP), “que tem como objetivo corporizar o cumprimento da escolaridade obrigatória num modelo integrado de funcionamento vertical e horizontal” (Projeto Educativo do Agrupamento (PEA), s.d., p. 5).

Quanto à oferta educativa desta instituição, a mesma é composta pelo 2.º e o 3.º CEB, onde estão matriculados um total de 698 alunos. Dadas as circunstâncias da escola, estão previstos variados projetos pedagógicos e ações de melhoria com vista ao sucesso escolar dos alunos, tais como: o Desporto Escolar e a criação de Clubes com diversas atividades, o Parlamento dos Jovens, o Projeto de Educação para a Saúde, ou ainda, a Turma de Acolhimento – que prevê o apoio a alunos imigrantes que cheguem ao longo do ano letivo para integrar as turmas regulares – projeto a que foi reconhecida a importância através da “atribuição do Selo de Escola Intercultural, pela Direção Geral de Educação, Alto Comissariado das Migrações e a Fundação Aga Khan” (PEA, s.d., p. 6).

Este Agrupamento de Escolas tem, assim, como missão a contribuição para “o desenvolvimento integral das crianças e jovens das suas escolas” criando condições favoráveis quer ao desenvolvimento de competências que levem ao sucesso, quer à “transmissão de conhecimentos e de experiências facilitadoras” da integração ativa e adaptada destas crianças numa sociedade em constante mudança. (PEA, s.d., p. 7). Deste modo a Instituição pretende inculcar aos alunos um conjunto de princípios e valores inerentes à promoção nos jovens da “interiorização das regras fundamentais de convivência em comunidade”, tendo como referência o Respeito por si e pelos outros, o Desenvolvimento Pessoal e Social e a Cooperação (PEA, s.d., p. 8), valores estes que se pretende que façam parte do quotidiano dos alunos, dentro e fora da escola.

3.1.2. Ação pedagógica dos Orientadores Cooperantes

A prática pedagógica foi realizada a pares, sob a supervisão de quatro orientadores cooperantes (OC) diferentes, o que tornou o processo de recolha de informação mais moroso e trabalhoso para a caracterização do contexto, assim como da ação dos OC. Não obstante, as informações foram recolhidas através de notas de campo, análise documental, entrevistas realizadas, conversas informais e observação da prática dos OC enquanto docentes.

No geral, pode dizer-se que, a prática destes OC baseia-se muito no seguimento do manual, privilegiando a exposição oral, sendo que utilizam uma estratégia de questionamento constante, resolvendo os problemas em conjunto com os alunos e solicitando que registem os conceitos mais importantes do caderno diário. No entanto, foi possível verificar algumas estratégias mais dinâmicas, seja recorrendo a Powerpoint's, vídeos e exercícios interativos do manual, com o intuito de manter os alunos mais motivados e interessados, ou incentivando os alunos a realizar pesquisas de conteúdos relativos ao tema em estudo, para depois apresentar à turma

Durante o decorrer da prática pedagógica, foi possível a observação, por diversas vezes, da atuação de uma das OC, como DT da turma, exercendo uma “mediação de conflitos” entre alunos e professores. O papel do DT consiste, deste modo em representar os variados elementos da comunidade educativa sendo “de inequívoca importância o papel que a Direção de Turma desempenha em toda a dinâmica escolar” (Boavista & Sousa, 2013, p. 82).

Em termos de regulação comportamental, um dos OC afirmou utilizar como estratégias o diálogo positivo e motivacional, enquanto as restantes OC's corrigem os alunos chamando-os à atenção durante as aulas quando estes não cumprem alguma das regras. Por outro lado, verificou-se que o OC que apresentava uma postura mais firme com os alunos os levava a serem um pouco mais respeitadores, ainda que fosse necessário ir revisitando as regras, diversas vezes, devido ao sistemático incumprimento das mesmas.

Quanto à avaliação, esta foi realizada de forma contínua e formativa, uma vez que, existem diretrizes do agrupamento para que a avaliação seja realizada desta forma.

3.1.3.As turmas

Sobre as duas turmas (Anexo C, pág. 90), estas encontravam-se no 6.º ano de escolaridade, sendo elas, o 6.º X e o 6.º Y. Uma vez que todo o período de estágio – tanto a observação, como a intervenção – se realizou em E@D, tornou-se mais difícil a recolha de informação referente aos alunos e às suas potencialidades, visto que não é possível observar a interação propriamente dita destes, durante as aulas. Deste modo, as informações recolhidas junto dos OC tornaram-se fundamentais uma vez que permitiram a recolha de informação mais concreta sobre os alunos, do que a própria observação direta.

A turma do 6.º X é composta por 19 alunos (17 a participar de forma assídua nas aulas síncronas): 7 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 18 anos. Nesta turma existem alguns alunos repetentes, sendo que para dois deles estão previstas medidas seletivas de adaptações curriculares não significativas.

A turma do 6.º Y é composta por 17 alunos, 10 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos. Na referida turma, existem 6 alunos aos quais foi atribuído o escalão A de Ação Social Escolar (ASE) e 7 alunos com o escalão B de ASE. Os alunos que frequentam o sexto ano pela segunda vez são três, sendo que quatro alunos da turma, a par dos três alunos mencionados contam com retenções em anos anteriores. Dois alunos da turma têm previstas medidas seletivas de adaptações curriculares não significativas, com a realização de fichas com mais tempo disponível ou de forma mais simples, e ainda, uma outra aluna com diagnóstico de Epilepsia para a qual estão previstas medidas seletivas de adaptações curriculares significativas, ou seja, com avaliações mais simples, compostas por exercícios para ligar conceitos, pintar, etc.

3.2. Problematização dos dados do contexto e identificação da problemática de intervenção

No decurso das semanas de observação da prática de ensino supervisionada no 2.º Ciclo do Ensino Básico realizada exclusivamente via E@D, a caracterização das turmas

foi realizada com base nas informações fornecidas pelos OC, o que resultou numa caracterização indireta.

Durante a planificação do Plano de Intervenção PI foi identificada, como principal fragilidade, a participação dos alunos (desadequada ou escassa), uma vez que durante o período de observação os mesmos foram pouco responsivos e participativos nas aulas. Assim sendo, de modo que fosse possível proporcionar uma maior participação dos alunos durante o período de intervenção, este foi apontado como um dos OG do PI. Foi também sentida a falta de compreensão a nível do vocabulário científico e de conceitos, tendo o vocabulário científico se revelado bastante reduzido, pelo que esta fragilidade também foi alvo dos OG desta intervenção.

Assim, foram formulados dois OG: 1. “Desenvolver competências de participação ativa” e 2. “Desenvolver um vocabulário científico significativo”; e respetivas questões problemáticas: i) “Como promover através do E@D um ensino-aprendizagem mais participado?” e ii) “Como promover um aumento significativo no vocabulário científico dos alunos?”.

Relativamente ao primeiro ponto da OGI, foi adotada uma técnica de questionamento constante e direcionada em todas as aulas, tanto de Ciências Naturais, como de Matemática, em ambas as turmas, ainda que numa delas esta falha fosse notada de forma menos significativa. Durante os momentos de questionamento, os alunos eram selecionados de forma aleatória, tendo sempre em conta que não fossem sempre os mesmos a ser questionados ou dar-se a liberdade de responder. No contexto de E@D foi, sem dúvida, desafiador gerir a dinâmica do “dedo no ar”, uma vez que nem sempre as câmaras estavam ligadas, ou não apareciam no ecrã as janelas de todos os alunos. Por vezes, os alunos ligavam o seu micro e respondiam quando não era a sua vez de falar, uma vez que a questão era dirigida a um aluno em específico. Noutras vezes, os alunos escreviam as suas respostas pelo chat, sendo, deste modo, a sua participação condicionada.

No que toca à avaliação deste OG, houve uma evolução significativa relativamente à participação, no geral dos alunos - quando solicitados, ainda que a intervenção voluntária tivesse ficado aquém do esperado. Considera-se que tal pode ter-se devido ao tipo de ensino implementado, a distância, constrangido, de alguma maneira,

os alunos a participar, por terem que expor o ambiente à sua volta. Estes aspetos referidos tiveram uma influência menos positiva na avaliação dos alunos, bem como, e mais importante, no seu aproveitamento e aquisição de conhecimentos, uma vez que a participação era um dos fatores que seria possível avaliar no E@D, e era um forte indicador do nível de envolvimento do aluno no decorrer da aula.

Deste modo, pode-se concluir que este OGI não foi atingido na sua plenitude, uma vez que a participação dos alunos se verificou mais significativa quando solicitado, mas não por iniciativa própria.

Quanto ao OGI 2, este visava alargar o vocabulário científico dos alunos, de forma que estes se conseguissem expressar, o mais corretamente possível. Neste sentido, ao longo das sessões foi pedido aos alunos que fossem registando no caderno diário os conceitos chave dos conteúdos aprendidos em cada aula.

Assim sendo, na última aula da intervenção, foi realizado um glossário de turma na disciplina de Ciências Naturais, utilizando os conceitos abordados e registados ao longo das aulas e compilando-os num só documento, para que os alunos pudessem ter um registo completo, caso não o tivessem realizado no decorrer do tempo de intervenção. O que se verificou, aquando do registo dos termos no glossário, foi que nem todos tinham registado no caderno tudo o que foi solicitado, pelo que a dinâmica da elaboração do glossário, em conjunto, tornou-se pouco proveitosa. No entanto, o documento final do glossário, em si, foi uma mais-valia para ambas as turmas, pois mesmo os alunos que não realizaram os registos no seu caderno, ou não registaram todos os conceitos, tiveram o acesso ao glossário. Quando as aulas voltaram ao registo presencial, as professoras fizeram questão de imprimir um exemplar para cada aluno.

Assim, pode concluir-se, que houve um melhoramento na medida em que os alunos, no geral, passaram a utilizar termos cientificamente corretos para responder às questões colocadas, em vez de recorrerem a linguagem corrente, para se expressar.

Neste período, existiu, ainda, uma avaliação diferenciada para uma aluna, da turma do 6.º Y, uma vez que esta carece de medidas seletivas de adaptações curriculares significativas. Assim, pode dizer-se que esta aluna realizou tarefas diferenciadas nas aulas de Matemática, sendo que nas aulas de Ciências Naturais, a diferenciação foi realizada

apenas na sua avaliação final, uma vez que os conteúdos trabalhados foram sempre os mesmos da turma.

Quando aos recursos adotados no decurso da dinamização das aulas, sempre que possível e adequado, tentou-se recorrer a recursos digitais, de forma que o processo de ensino aprendizagem se mostrasse mais interessante e desafiador para os alunos. Foram utilizados, tanto nas Ciências Naturais, como na Matemática, diversos vídeos explicativos, PowerPoint's com espaços em branco, de forma a serem mais interativos, necessitando das respostas dos alunos, para além dos diversos Quizizz's que serviram também como momentos de avaliação. Ao longo do período de intervenção, foram diversas as estratégias adotadas, tendo sempre como objetivo a melhoria das aprendizagens dos alunos.

Considera-se que o recurso a plataformas digitais, através dos Quizizz, foi potenciadora da motivação dos alunos, pois, com a sua utilização, os alunos mostraram mais interesse e entusiasmo, no entanto, esse pode ter sido também o mote para a avaliação ser negativa. Tal pode ter-se verificado também pelas dificuldades de compreensão do português em ambas as turmas, e, como as avaliações foram realizadas através da plataforma Quizizz, as questões não podiam ser lidas pelas professoras estagiárias, como era prática dos OC no ensino presencial. Este fator pode ter originado mais respostas erradas, apesar de, durante as aulas, no geral, os alunos demonstrarem estar a acompanhar e compreender os conteúdos respondendo de forma acertada, às perguntas colocadas na plataforma Quizizz.

De forma a colmatar esta dificuldade, aplicou-se, ainda, uma ficha de verificação em Matemática, na turma do 6.º Y, para que pudessem, então, ser lidas as questões com os alunos, antes de estes responderem e enviarem a fotografia às estagiárias. Esta estratégia, também não se verificou ser uma estratégia eficaz, uma vez que a maior parte dos alunos não enviou o registo da tarefa (fotografia).

Assim, é possível concluir que a eficácia das estratégias utilizadas não foi totalmente satisfatória, pois embora os alunos participassem mais, e se mostrassem atentos e recetivos às novas aprendizagens, esta participação não garantiu um bom aproveitamento no geral das turmas, nos momentos de avaliação.

4. ANÁLISE REFLEXIVA DA
PRÁTICA DESENVOLVIDA NO 1.º
E NO 2.º CEB

|' '' | | ''

Uma vez terminado o período de estágio de intervenção realizado no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, ministrada no 2.º ano do Mestrado, importa refletir sobre todo o percurso de estágio. Assim sendo, a presente reflexão irá incidir sobre todo o processo de estágio, em contexto de 1.º e 2.º CEB. A principal finalidade deste registo é refletir sobre os aspetos positivos, as aprendizagens e os constrangimentos sentidos.

Em primeiro lugar, importa referir que o período da prática supervisionada é uma etapa muito relevante no percurso da aprendizagem dos docentes em formação, pois trata-se do contato em primeira mão com a realidade da docência, situação em que os mestrandos agem no papel de agentes pedagógicos, numa contextualização adequada à aprendizagem experimental, com o apoio dos docentes cooperantes e dos orientadores de estágio. Este período permite o confronto entre as idealizações, planificações ou suposições, com a realidade, mais precisamente com a sua implementação no contexto em questão.

Indo ao encontro das crenças de Marcelo - García (1999), é fundamental que as instituições de formação de professores potenciem, para além da formação pedagógica, um conhecimento didático do conteúdo a lecionar que se adquire à medida que é colocado em prática. Assim, a prática educativa pode ser vista como um momento forte de socialização profissional e experimentação, na medida em que se trata de momentos que integram várias representações construídas e desenvolvidas ao longo da vida, colocadas em confronto com a aprendizagem de comportamentos e atitudes fundamentais - inerentes à integração num novo grupo (Nascimento, 2002). Pires (2001) acrescenta, ainda, que é fundamental desenvolver um “processo pelo qual os professores enfrentem a necessidade de progredir no currículo através da escolha de métodos de ensino apropriados para ir ao encontro das estratégias de aprendizagem de uma criança individual, numa situação de grupo” (p.36).

Sobre a intervenção no 1.º CEB, a prática educativa e a relação que se foi estabelecendo com os alunos teve um impacto tal na minha aprendizagem que, com toda a certeza, vou levar para a vida. O contacto com os alunos em diferentes momentos, os formais e os informais, trazem várias aprendizagens que vão desde a ajuda na resolução

de conflitos entre pares, auxílio no retorno à calma em momentos de frustração ou desânimo, às adaptações de estratégias para que todos os alunos consigam adquirir aptidões e capacidades e superar as suas fragilidades. Desta forma, consigo enumerar duas grandes e importantes aprendizagens que levarei para a minha prática, enquanto futura docente: (i) todos os alunos são diferentes e, de acordo com Marcelino (2009), cada aluno apresenta dificuldades, potencialidades e interesses diferentes, pelo que o ensino deve ser inclusivo e diferenciado, de modo que todos os alunos alcancem o mesmo fim; (ii) o aluno deve participar na gestão das suas aprendizagens e que, tal como explica Niza (2012), o ensino deve ser democrático e os alunos devem, ativamente, participar no processo de construção das suas aprendizagens.

Importa mencionar que o contexto pandémico, em que decorreram ambas as práticas, teve impactos na minha intervenção, na medida em que estagiei pela primeira vez on-line, aquando da prática em 2.º CEB, o que constituiu um grande desafio a nível pessoal, pois para além de não ter a oportunidade de conhecer presencialmente os alunos de ambas as turmas tive de planear e dinamizar um conjunto de aulas com recurso a ferramentas digitais, com muitas dificuldades. Não obstante, o estágio em 1.º CEB decorreu posteriormente à prática em 2.º CEB, pelo que pude várias vezes refletir sobre a diferença abismal entre o ensino presencial e o on-line.

Realizando uma comparação entre as duas práticas, considero que as duas foram tão diferentes que se torna complexo encontrar algo que lhes seja comum.

Em relação às formas de organização e gestão do currículo, no 1.º CEB, por existir um momento diário em que os alunos tinham a oportunidade de trabalhar nas suas dificuldades – o TEA – a organização e gestão do currículo era facilitada, uma vez que os alunos não têm todos o mesmo ritmo e neste tempo conseguem equilibrar as suas diferenças, através do trabalho autónomo e das parcerias. Já no 2.º CEB, e tal como é conhecido, a prática decorreu integralmente em E@D. O método de ensino centrava-se no trabalho a partir do manual escolar pelo que, para além de não ser possível realizar apoio aos alunos de forma individual, também não era possível compreender as necessidades dos alunos. Importa, também, ter em conta que os momentos de aula propriamente ditos, eram de apenas 50 minutos, e não de 100, como seriam caso fossem presenciais. Por conseguinte, tendo em conta as condicionantes acima referidas,

motivadas pelo contexto pandémico, o TEA verificou-se inexistente na prática de ensino supervisionada levada a cabo no 2.º CEB. Contudo, em contexto presencial, os alunos são acompanhados em cada uma das aulas pelos professores cooperantes, que observam os seus desempenhos no decurso das aulas podendo, deste modo, direcionar as suas práticas, de modo a colmatar as dificuldades dos alunos.

Um outro fator que distingue as duas práticas é o grau de desmotivação dos alunos que era diferente: era mais evidente nos alunos do 2.º CEB do que nos alunos do 1.º CEB, o que influenciou diretamente a disponibilidade dos alunos para aprender. Em ambos os ciclos, foi minha prioridade gerir o currículo de modo que as aprendizagens fizessem sentido aos alunos, para que estes atribuíssem significado às mesmas. É ainda mais complicado cativar e motivar os alunos quando não existe uma relação com os mesmos. Senti muita falta das conversas “olhos nos olhos” e das brincadeiras que podíamos fazer juntos. Assim, não foi possível desenvolver uma relação com os alunos, como aconteceu no 1.º ciclo.

Em relação à minha prestação durante o período de intervenção, considero que me esforcei e tentei ser o mais eficiente possível, para que os alunos fossem capazes de aprender e compreender os conteúdos abordados bem como participar com sucesso nas atividades dinamizadas. No entanto, em contexto de E@D, senti, várias vezes, dificuldades em chegar aos alunos, isto é, de saber a melhor estratégia de os motivar, como incentivar e cativar a sua atenção. Tentei agir de forma assertiva perante situações inesperadas, sendo útil a minha presença na sala de aula em contexto de 1.º ciclo e na sala improvisada via Zoom, no caso do 2.º ciclo, pois foi-me possível acompanhar os alunos e explicar os conceitos a abordar.

Em relação às práticas dos docentes em 1.º e 2.º ciclo, destaca-se a diferença entre a monodocência (1.º ciclo) e a pluridocência (2.º ciclo), na medida em que ao nível do 1.º ciclo, a planificação das aulas e a dinamização das mesmas recai unicamente sobre o professor titular, que fica encarregue de lecionar as disciplinas curriculares, nomeadamente: Português, Matemática, Estudo do Meio e Expressões. Em oposição, no 2.º ciclo, um docente fica encarregue de uma ou duas disciplinas, sendo que todos os assuntos que dizem respeito à turma, passam sempre pelo diretor de turma que exerce um

papel de mediador, entre todos os integrantes da comunidade educativa: professores, alunos, pais, encarregados de educação e assistentes operacionais.

Ainda assim, esta experiência permitiu desenvolver a capacidade de adaptação às circunstâncias provocadas pela pandemia de Covid 19, que mudou o modo de dinamização das aulas, ao nível do tipo de atividades dinamizadas, pois os grupos de trabalho, ao nível das aulas presenciais do 1.º ciclo sofreram reduções no número de elementos, para que o risco de contágio entre alunos fosse reduzido. Ainda neste seguimento, durante o período de estado de emergência as aulas dinamizadas no 2.º ciclo nas disciplinas de Matemática e Ciências foram realizadas inteiramente via E@D, o que condicionou o acompanhamento e participação dos alunos, pois o feedback que obtemos de um aluno neste registo é distinto do obtido em contexto presencial, no qual o docente pode circular pela sala e pelos grupos de trabalho e acompanhar as resoluções, as dúvidas e as dificuldades dos alunos.

Por conseguinte, é importante e fundamental que o docente seja capaz de adaptar-se a cada aluno, a cada turma e a cada contexto – que nunca são iguais!

Em tom de conclusão, considero que a realização do período de estágio é muito importante e, na medida do possível, ambas as práticas foram bem conseguidas e proporcionaram aprendizagens baseadas nos comentários e propostas dos OC. O feedback diário, aliado à comunicação e acompanhamento constante por parte dos OC verificou-se bastante positivo, pois são quem conhece melhor as turmas e as dificuldades dos alunos. Ao nos ajudarem a planificar em função disso, e ao dar sempre um feedback sobre a nossa prática diária, ajudaram-nos a corrigir alguns pontos na prática, auxiliando-nos assim a tornarmo-nos melhores profissionais.

PARTE II

| ' ' | | ' ' |

5. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

O presente estudo, relativo às *estratégias de adição e subtração de CM utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade*, pretende compreender e registar a evolução das estratégias de CM utilizadas na resolução de operações de adição e subtração com base na resolução de um conjunto de tiras de cálculo mental (compostas por duas operações de adição e de subtração), por parte dos alunos do 3.º ano do 1.º CEB.

O CM encontra-se presente no nosso quotidiano, especialmente no que diz respeito à compra e venda de bens, pois para proceder à mesma um indivíduo deve ser capaz de realizar mentalmente operações de adição e subtração. Posto este pressuposto é importante frisar que o desenvolvimento consta do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al, 2017), na medida em que é referido que é de extrema importância capacitar os alunos de competências necessárias para que sejam aptos de se inserirem no mundo e na sociedade, em constante mudança.

O tema de estudo emergiu da prática realizada no contexto de 1.º CEB, dadas as fragilidades detetadas na turma, tal como referido na parte 1 do presente trabalho, e a minha motivação para o assunto, pois desde sempre considerei o cálculo mental um conteúdo de extrema importância ao longo do percurso escolar dos alunos, pois muitas vezes os alunos concluem o 1.º ciclo sem serem conhecedores de estratégias de cálculo mental. Tendo em conta a importância da motivação do investigador, mencionada por Sousa e Batista (2011), foi privilegiado o critério da afetividade para com o objeto em estudo, uma vez que “ninguém investiga bem um assunto de que não gosta” (Sousa & Batista, 2011, p. 19).

Sempre me interessei pela área da Matemática e pelas várias estratégias e formas de ensiná-la. Como tal, e por reconhecer a utilidade do conhecimento de estratégias de cálculo mental ao longo da vida académica dos alunos e durante o seu quotidiano, este estudo veio enriquecer os meus conhecimentos sobre o cálculo mental e as estratégias a este subjacentes. Considero que o tema é bastante atual e pertinente, uma vez que o cálculo mental se constitui como uma competência fundamental na matemática que se encontra patente no currículo da Matemática do 1.º CEB, e, sendo esta bem desenvolvida, será a base para as demais competências e conteúdos matemáticos. Por conseguinte, a sua importância encontra-se frisada nas *Aprendizagens Essenciais de matemática do 1.º ciclo do ensino básico*, que referem que os alunos devem prosseguir o desenvolvimento do

sentido do número (que se iniciou de modo informal no pré-escolar) e a compreensão dos números e das operações, sem descurar a fluência do cálculo escrito e mental (Ministério da Educação, 2018). O conhecimento dos números e das suas propriedades, que é exigido pelo cálculo mental, é um precioso auxílio para se desenvolver o sentido de número.

Na perspectiva de Tuckman (2000), a etapa de formular um problema é uma das fases mais difíceis do processo investigativo, não havendo um receituário próprio para a sua definição. Ainda de acordo com este autor, “o problema formula-se melhor em forma de questão” (Tuckman, 2000, p. 38), podendo, em alternativa, estar objetivado através de uma questão implícita. Neste sentido, formulou-se a seguinte questão: Quais as estratégias de adição e subtração de CM utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade e de que forma evoluem com base no trabalho desenvolvido em sala de aula?

A formulação do problema de investigação, de acordo com Quivy e Campenhoudt (2003), deve ir ao encontro dos princípios de clareza, de exequibilidade e de pertinência. A questão central deve ser concisa, precisa, unívoca, bem como realista – deve ser adequada aos recursos disponíveis, assim como se mostrar pertinente para o contexto em que o estudo se insere (Quivy & Campenhoudt, 2003). Os mesmos autores acrescentam que a questão central é o ponto de partida para problematizar a investigação. Nesta tónica, surgem as duas questões secundárias que visam problematizar a investigação:

(i) Que estratégias de CM são mobilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade na realização de operações de adição e subtração?

(ii) De que forma evoluem as estratégias de CM utilizadas pelos alunos ao longo do trabalho realizado em sala de aula?

No presente caso, o estudo surge no sentido de auxiliar a desenvolver aos alunos estratégias de cálculo, inerentes ao CM, no contexto em que a prática se desenvolveu, uma vez que a turma revelou conhecer poucas estratégias de CM, não sendo capaz de realizar todos os cálculos propostos (subtração e adição) com recurso às mesmas, sendo que um dos alunos utilizava somente o algoritmo, pensando tratar-se de uma estratégia de CM. Assim, no âmbito do PI implementado, foi promovido o desenvolvimento de

atividades que potencializassem o desenvolvimento desta competência, quer individualmente, quer em momentos coletivos de partilha de estratégias e raciocínios da turma.

A pertinência do estudo justifica-se pelo seu contributo para que os alunos possam aprender a “expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões” (Ministério da Educação, 2018, p. 8), bem como sejam capazes de “compreender e elaborar raciocínios lógicos e outras formas de argumentação matemática” (Ministério da Educação, 2018, p. 2).

O cálculo mental não pressupõe a adoção de uma estratégia padrão, para a sua resolução. Pelo contrário, este permite que o aluno adote a estratégia que lhe for mais conveniente para a sua resolução, sendo que a estratégia adotada varia de acordo, com as operações e os números que integram os cálculos a realizar, cabendo aos alunos analisar o cálculo solicitado antes da adoção de uma estratégia de resolução (Teixeira & Rodrigues, 2015 citados por Oliveira, 2021).

Por conseguinte, a partilha de estratégias, e sua discussão, envolve outra competência que se prende com um outro objetivo essencial de aprendizagem, mencionado nas AP, a comunicação matemática - “descrever, explicar e justificar oralmente e por escrito, as suas ideias, procedimentos e raciocínios” (Ministério da Educação, 2018, p. 3).

Tendo em conta todos os aspetos mencionados, o presente estudo mostra-se pertinente e justifica-se pelo seu contributo para o desenvolvimento de estratégias de CM utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade.

6. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

| ' ' | | ' ' |

O presente ponto deste Relatório apresenta uma breve revisão da literatura que sustenta, fundamenta e explica os conceitos inerentes à problemática e as suas possíveis resoluções. O objetivo deste capítulo é analisar e comparar as perspetivas apresentadas por diversos autores acerca dos temas deste estudo: o sentido de número; o cálculo mental; as estratégias de cálculo mental (características, aquisição e desenvolvimento), em conformidade com o quadro teórico de Beishuizen (1997); e, a partilha das estratégias de cálculo mental.

6.1. O Sentido de Número

Embora a origem deste termo seja pouco clara, é possível que tenha surgido para substituir numeracia, proposta por Crowther, em 1959. Este termo (numeracia) foi utilizado para descrever as capacidades de nível superior, de forma a lidar com as exigências matemáticas da sociedade. No entanto, acabou por ficar associado ao domínio de capacidades básicas de Matemática (McIntosh et al., 1992). Assim, no início da década de 90, aparece, na literatura de Educação Matemática, a expressão sentido de número para definir as capacidades de nível superior, afastando-se, portanto, da numeracia (Cebola, 2002).

A aprendizagem dos números, aparentemente imediata e natural, tem em conta vários processos. Uma vez que o número é algo versátil, pois pode representar situações diversas, surge o “sentido de número” (Cebola, 2002). Sabe-se que este é evolutivo, uma vez que se inicia antes da entrada no 1.º ciclo e desenvolve-se gradualmente ao longo dos anos, não se limitando ao período de escolaridade (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999; Castro & Rodrigues, 2008; McIntosh et al., 1992; Verschaffel, Greer & De Corte, 2007).

Desta forma, importa definir sentido de número de modo a clarificar o conteúdo deste ponto, bem como explicar a forma como este se manifesta na aprendizagem matemática nos primeiros anos.

Em 1992, Sowder apresenta uma proposta para a definição do *sentido de número* referindo-se a este como uma intuição quantitativa e define-o como uma rede conceptual que permite a relação entre números, operações e suas propriedades, permitindo também a resolução de problemas de modo flexível e criativo. A componente intuitiva é mencionada também por Verschaffel, Greer e De Corte (2007).

Outra definição, proposta por McIntosh et al (1992), enuncia que o sentido de número promove a “compreensão geral dos números e das operações”, bem como “à capacidade e inclinação para utilizar este conhecimento de forma flexível de forma a fazer julgamentos matemáticos e a desenvolver estratégias eficazes para lidar com os números e as operações” (p. 3).

Anos mais tarde, Cebola (2002), corroborando as ideias de McIntosh et al. (1992), apresenta uma teoria que funde as duas perspectivas anteriores. A autora explica que *sentido de número* é o conhecimento que cada um possui sobre os números e operações, relacionando-o com a forma ágil e crítica como cada um utiliza este mesmo conhecimento na apropriação de estratégias de cálculo, cada vez mais eficientes.

Assim sendo, o sentido de número, na perspectiva dos autores referidos, é algo pessoal, impreciso e difícil de compreender, pois é formado de acordo com as ideias prévias que cada indivíduo tem sobre os números, operações, e a forma como estas ideias surgiram, na medida em que relacionar, ou compreender algo, é pessoal.

Segundo Reys e Yang (1998), não se pode dizer que sentido de número é algo que se tem ou não se tem, pois, estes processos desenvolvem-se e aperfeiçoam-se com o conhecimento e experiência. No entanto, Castro e Rodrigues (2008) afirmam que é possível identificar a falta de sentido de número. Por sua vez, Teixeira e Rodrigues (2017) consideram estas duas perspectivas e afirmam que quando existe uma compreensão dos números, e das relações entre estes, é provável que também esteja desenvolvida a competência de utilizar os números de forma flexível e em diversos contextos. O desenvolvimento desta competência permite que se trabalhe “com números e não com dígitos reconhecendo os vários significados dos números, usando-os em variados contextos e estabelecendo novas e diferentes relações numéricas” (Teixeira & Rodrigues, 2017, p. 209).

Assim sendo, quando nos referimos à compreensão dos números e utilização flexível destes, estamos perante o sentido de número e ao cálculo mental associado a este, pelo que Sowder (1992) e Buys (2001) defendem que o cálculo mental é importante para o desenvolvimento do sentido de número. A relação entre estes conceitos é indissociável, ainda que existam várias perspectivas sobre qual dá origem a qual.

A perspetiva de Serrazina e Rodrigues (2018) é também a de que o sentido do número tem uma estreita relação com o cálculo mental, pois este é um tipo de cálculo efetuado com números globais e não através da mobilização de propriedades operatórias.

Posto isto, o sentido de número e o cálculo mental apresentam uma íntima relação de mútua influência, pelo que é importante explicitar a definição de cálculo mental, para melhor compreender a associação de ambos os conceitos.

6.2. O Cálculo Mental

O cálculo mental é uma competência matemática básica, não sendo específica para um determinado tipo de números ou de operações (Buys, 2001). O mesmo autor caracteriza o cálculo mental como “cálculo hábil e flexível baseado nas relações numéricas conhecidas e nas características dos números” (Buys, 2008, p. 121) acrescentando que é, também, “um movimento rápido e flexível no mundo dos números” (p.122), mundo que é individual, pois é próprio do sentido de número que cada um possui. Em suma, ainda que seja entendido por alguns como um “cálculo de cabeça”, hoje é visto como um tipo de cálculo feito “com a cabeça” (Buys, 2001, p. 121).

Ora, a perspetiva de Buys (2001), sobre o cálculo mental, consiste em que este tipo de cálculo é: (i) um trabalho com números e não com dígitos, pois os números são vistos como um todo; (ii) recorre a propriedades de cálculos elementares e relações numéricas; (iii) é apoiado num bom conhecimento dos números (até 20 e até 100); e (iv) é passível da utilização de registos intermédios, caso necessário (Buys, 2008).

Na perspetiva de Buys (2001) e Noteboom et al. (2008) o cálculo mental realiza-se operacionalizando os números e não os dígitos, uma vez que se usam relações numéricas e propriedades das operações. Os autores explicam que “embora se calcule de cabeça, é possível recorrer a registos em papel” uma vez que se trata de “um cálculo pensado (não mecânico) sobre representações mentais dos números” considerando “o uso de factos, de propriedades dos números e das operações e o modo como estes se relacionam” (Noteboom et al., 2001, p. 90).

O registo de notas intermédias nem sempre se encontra associado ao cálculo mental, mas, na perspetiva de Noteboom et al. (2001), a necessidade de recorrer a alguns registos escritos depende do “grau de dificuldade e/ou da destreza que cada indivíduo

possui”, e não deve, por isso, “ser visto como o oposto ao cálculo escrito” (p. 90). No entanto, a atenção não deve estar no facto de ser ou não um cálculo escrito, mas sim na diferença entre as estratégias que são utilizadas (Beishuizen, 2009). Verschaffel et al. (2007) corroboram este pensamento e referem que “não é a presença ou ausência de papel e lápis, mas sim a natureza das entidades matemáticas e as ações que são cruciais na distinção entre cálculo mental e algoritmos (escritos)” (p. 566).

6.2.1. Estratégias de Cálculo Mental

Quando se aborda o assunto das estratégias de cálculo mental, este conceito, por vezes, é referido como procedimentos de cálculo mental. No entanto, considerar que estes dois conceitos são o mesmo não tem sido consensual entre diversos investigadores.

Na perspetiva de Beishuizen et al. (1997); Blöte et al. (2000) e Ferreira (2012) os dois termos não são o mesmo, pelo que os diferenciam, considerando as estratégias como a escolha das opções relacionadas com a estrutura do problema, enquanto os procedimentos se relacionam com a forma como os alunos executam os cálculos. Nesta perspetiva, os procedimentos dependem dos números envolvidos no problema.

Por outro lado, os autores Fuson (1992); Buys (2001); Murphy (2004) e Morais (2011) consideram que os dois conceitos assumem o mesmo significado. Quando utilizam o termo estratégia nos seus estudos, é no sentido de categorizar as opções dos alunos na resolução de cálculos com e sem contexto.

Agora, importa compreender em que consistem as estratégias de cálculo mental. Neste sentido, Mendes (2012), baseando-se nas ideias de Threlfall (2002), explica que uma estratégia de “cálculo mental a usar num determinado problema não é selecionada de entre outras, mas ‘emerge’ perante aquele contexto particular, apesar de ser influenciada, naturalmente, por experiências anteriores do aluno” (p.119). Assim, não se pode afirmar que existe uma estratégia única ou correta para um dado caso, pois cada aluno irá escolher a estratégia que considere certa, havendo sempre divergência de estratégias entre os alunos, não impedindo que as várias apresentações se encontrem, igualmente, válidas.

As estratégias de cálculo mental, baseadas nas investigações dos vários autores (Fuson, 1992; Beishuizen, 1997; Beishuizen et al., 1997; Fuson et al., 1997; Blöte et al.,

2000; Buys, 2001; Heirdsfield & Cooper, 2004; Murphy, 2004; Morais, 2011), referentes à resolução de operações de adição e subtração, com números compostos por dois ou mais dígitos, são divididas em duas categorias: (i) os saltos e (ii) a decomposição. A tabela seguinte apresenta estas duas categorias de estratégias de cálculo mental, baseadas no quadro teórico de Beishuizen (1997).

Tabela 1.

Estratégias de cálculo mental para a adição e subtração, com números superiores a 20.

Nota. Baseado em Beishuizen (1993;1997; 2009).

Estratégias			<u>Adição</u> $47 + 29 = 76$	<u>Subtração</u> $54 - 38 = 16$
<i>Saltos</i>	N10	N10	$47 + 20 = 67$ $67 + 9 = 76$	$54 - 30 = 24$ $24 - 8 = 16$
		N10C	$47 + 30 = 77$ $77 - 1 = 76$	$54 - 40 = 14$ $14 + 2 = 16$
		A10	$47 + 3 = 50$ $50 + 26 = 76$	$54 - 4 = 50$ $50 - 34 = 16$
<i>Decomposição</i>	1010	1010	$40 + 20 = 60$ $7 + 9 = 16$ $60 + 16 = 76$	$50 - 30 = 20$ $4 - 8 = -4$ $20 - 4 = 16$
		10's	$40 + 20 = 60$ $60 + 7 = 67$ $67 + 9 = 76$	$50 - 30 = 20$ $20 + 4 = 24$ $24 - 8 = 16$

No grupo dos saltos encontra-se a categoria N10. A primeira estratégia, N10, consiste na adição ou subtração à/da primeira parcela de um múltiplo de 10. A estratégia N10C revela-se mais complexa, na medida em que à primeira parcela é adicionado ou subtraído um número aproximado da segunda parcela, correspondente a um múltiplo de 10 e, após obter o resultado, este é compensado. Por último, A10 é a estratégia onde à primeira parcela é adicionado ou subtraído tanto, da segunda parcela, quanto lhe falta para

que se obtenha um múltiplo de 10, sendo, em seguida, adicionada ou subtraída a parte que sobra.

Por sua vez, o grupo da decomposição apresenta a categoria 1010, sendo que a própria estratégia 1010 consiste na decomposição das parcelas nas suas ordens, e estas são adicionadas ou subtraídas, sendo o resultado obtido através da recomposição do número. A estratégia 10's é onde os números são também divididos nas suas ordens, mas são adicionados ou subtraídos sequencialmente, para a obtenção do resultado.

Beishuizen (2009) apresenta uma fragilidade da estratégia 1010, em situação de subtração com empréstimo. Subtração com empréstimo consiste na subtração em que o algarismo das unidades, de uma ordem, no subtrativo é maior do que o correspondente do aditivo (Ponte & Serrazina, 2000). Ora, a fragilidade consiste na dificuldade que a criança pode apresentar para calcular $2 - 4$, ou calcular incorretamente (ou da forma como sabe) $4 - 2$. A autora conclui explicando que a dificuldade se encontra na correta recomposição dos números para obtenção do resultado final correto.

Em oposição à estratégia mencionada acima, a autora refere que as estratégias do tipo N10 são mais eficientes, uma vez que são menos vulneráveis a erros deste tipo. No entanto, para a utilização da estratégia N10 é necessário dominar a adição e subtração de múltiplos de 10, partindo de qualquer número (Beishuizen, 2009).

As investigações empíricas de Veloso (2015) e Silva (2017) revelam que as estratégias de cálculo mental mais utilizadas pelos alunos do 3.º ano nas operações de adição foram do tipo 1010, na fase inicial, evoluindo para estratégias mais complexas, passando pela estratégia 10's. No caso das operações de subtração, as autoras referem nos seus estudos, que os alunos revelam “algumas dificuldades na subtração” sendo que a “estratégia ‘de saltos’ N10 foi a estratégia que mais usaram” (Veloso, 2015, p. 20).

Os alunos puderam recorrer a diferentes estratégias, nomeadamente às inventadas pelos próprios e que foram alvo de partilha em grande grupo, após os momentos destinados ao cálculo mental. Desta forma, importa que os alunos sejam encorajados a partilhar as estratégias de cálculo mental utilizadas na resolução de tarefas, evoluindo, deste modo, na comunicação matemática e aprofundando o seu raciocínio. Assim, os alunos poderão aprender uns com os outros e, conseqüentemente, aumentar a diversidade de estratégias que conhecem.

6.3. Discussões Coletivas – Partilha das estratégias de cálculo mental

O Programa de Matemática (Bivar et al.,2013) refere que o cálculo mental tem de ser desenvolvido desde o início do primeiro ciclo, sendo fundamental que “os alunos adquiram durante estes anos fluência de cálculo e destreza na aplicação dos quatro algoritmos, próprios do sistema decimal, associados a estas operações” uma vez que “esta fluência não pode ser conseguida sem uma sólida proficiência no cálculo mental” (p. 6). No mesmo documento é explícito que é esperado que os alunos durante o primeiro ciclo se vão apropriando do cálculo mental em operações, inicialmente, cuja soma ou diferença seja 100 e, posteriormente, com operações entre números de três algarismos (Bivar et al.,2013).

O cálculo mental é, então, um tipo de cálculo que “permite à criança calcular livremente, sem restrições, permitindo-lhe desenvolver novas estratégias de cálculo ou usar números de referência e estratégias que já possui” (Buys citado por Carvalho & Segurado, 2011, p. 2). Mas estas estratégias de cálculo precisam de ser aprendidas, e os momentos de partilha são fundamentais para que os alunos possam apreender novas estratégias e aperfeiçoar as suas.

No processo de aprendizagem da Matemática, bem como das demais disciplinas, “o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem” (Ponte et al., 2013, p. 23).

Diz-nos o Programa de Matemática do Ensino Básico (Bivar et al.,2013), que o ensino-aprendizagem deve prever momentos de exposição das suas ideias, discussão oral de estratégias que conduzem à sua resolução, bem como do confronto de ideias face aos comentários dos colegas. Incentivar a pensar e a questionar as suas próprias conclusões e as dos seus colegas, tem uma riqueza imensa na aprendizagem dos alunos, pois se forem ajudados e estimulados a partilhar as suas ideias, acredita-se que podem alcançar tipos de compreensão mais generalizáveis (Mercer & Howe, 2012).

A comunicação é fundamental no contexto de sala de aula. É neste sentido que o Programa (Bivar et al.,2013), coloca a comunicação nas capacidades estruturais indispensáveis ao cumprimento dos objetivos definidos, do ensino da Matemática. Neste

documento é referido que os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático, devendo ser capazes de: (i) interpretar enunciados matemáticos formulados oralmente e por escrito; (ii) usar a linguagem matemática para expressar as ideias matemáticas com precisão; (iii) descrever e explicar, oralmente e por escrito, as estratégias e procedimentos matemáticos que utilizam e os resultados a que chegam; e (iv) argumentar e discutir as ideias dos colegas.

Um estudo realizado incidente no contributo das discussões coletivas para aquisição de estratégias de cálculo mental, permitiu concluir que, pelas palavras da investigadora Silva (2017), “a participação dos alunos nas discussões coletivas incidindo na explicitação de estratégias de resolução de cálculo mental, bem como no desenvolvimento da comunicação matemática, foi fulcral para a aquisição e consolidação de estratégias de cálculo mental”. Durante o projeto, foi possível verificar que os alunos foram desenvolvendo a noção de estratégia de cálculo mental e, “à medida que diferentes explicitações de raciocínio foram sendo apresentadas, adquiriram novas abordagens aos cálculos sugeridos, quer em termos de resolução e estratégias mobilizadas como dos números na sua globalidade (sentido de número)” (p. 44).

No seu estudo, Veloso (2015) conclui que “através do desenvolvimento da comunicação os alunos são capazes de explicar os seus cálculos, compreendendo que existem diferentes formas de resolução, tão ou mais eficazes que a sua” (p. 86), o que corrobora as conclusões da investigadora mencionada anteriormente.

Também Ponte (2017) refere que os “momentos de discussão são essenciais para a compreensão matemática por parte dos alunos e os professores podem e devem promovê-los sempre que considerem apropriado” (p. 2). Esta perspetiva é corroborada pelo *National Council of Teachers of Mathematics*, na medida em que “as ações do professor são o que incentiva os alunos a pensar, questionar, resolver problemas e discutir as suas ideias, estratégias e soluções” (NCTM, 2000, p. 18).

Ora, cálculo mental é muito importante e útil não só nos momentos de tarefas escolares, mas em todas as situações do quotidiano nomeadamente relacionados à estimativa, situações que envolvem dinheiro, tempo, massa ou distâncias (Blöte et al., 2000). Desta forma, à medida que os alunos se vão apropriando de diferentes tipos de

estratégias, vão aumentando a sua eficiência no cálculo mental, pelo que as estratégias vão sendo cada vez mais “suas” pela simplificação e adaptação pessoal. Durante este processo, os alunos desenvolvem o sentido de número, aumentando o seu conhecimento das operações envolvidas, a relação entre si e com os próprios números, pelo que as ações do professor devem garantir oportunidades de interação, uma vez que “as aulas onde os alunos expressam os seus pensamentos, explicando-os e justificando-os, constituem ambientes propícios ao desenvolvimento do seu raciocínio matemático” (Ponte, 2020, p. 470).

7. METODOLOGIA

| ' ' | | ' ' |

7.1. Opções metodológicas

No presente capítulo, é apresentada a metodologia utilizada para a recolha de dados inerentes ao estudo. Este tópico será dividido em subcapítulos, sendo eles: (i) Natureza do estudo; (ii) Opções metodológicas; (iii) Métodos e técnicas de recolha de dados; (iv) Métodos e técnicas de análise de dados; (v) Caracterização dos participantes; (vi) Explicação da experiência; e, (vii) Princípios éticos.

7.1.1. Natureza do Estudo

No capítulo 3 referente à descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no contexto do 1.º CEB, são mencionados, entre outros aspetos, as fragilidades da turma, na qual decorreu a intervenção entre as quais se encontrava o CM e a explicitação, oral e por escrito, dos raciocínios. Quando se inicia um projeto de investigação é necessário definir, de antemão, uma questão que será o fio condutor de toda a investigação (Quivy & Campenhoudt, 2003).

Nesse sentido, e com base nas fragilidades da turma defini como objetivo do estudo compreender que estratégias de CM são mobilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade, e de que forma a partilha coletiva de estratégias colabora para a aprendizagem destas e/ou de outras estratégias de CM. Assim, tendo como base a problemática apresentada, as questões de investigação inerentes a este estudo são:

1- Que estratégias de CM são mobilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade na realização de operações de adição e subtração?

2- De que forma evoluem as estratégias de CM utilizadas pelos alunos ao longo do trabalho realizado em sala de aula?

O presente estudo, visando responder às questões definidas, segue a metodologia de investigação de carácter qualitativo, que se enquadra no paradigma interpretativo, sendo a metodologia utilizada, estudo de caso.

A metodologia de investigação de carácter qualitativo, seguindo a perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), considera dados qualitativos, ricos em pormenores descritivos

relativos às pessoas, locais e conversas. Os mesmos autores apresentam cinco características fundamentais da investigação qualitativa, sendo eles (i) a fonte de dados é o ambiente natural; (ii) é uma investigação descritiva; (iii) a essência é o processo e não o produto; (iv) a análise é realizada de forma indutiva; (v) o significado atribuído pelo autor investigador é vital.

A metodologia de investigação de carácter qualitativo pressupõe que sejam considerados dados qualitativos (Bogdan & Biklen, 1994). Na área da educação, este tipo de metodologia pode apresentar formas diversas e ser desenvolvida em diferentes ocasiões, uma vez que o seu foco recai sobre o estudo de problemáticas que emergem da “revisão de literatura ou através da experiência ou vivências do investigador” (Sousa & Baptista, 2011, p. 21).

Ora, no que toca aos paradigmas, na perspectiva de Latorre et al. (1996) e também de Bisquerra (1989), estes são esquemas teóricos, de carácter didático, cujo objetivo é agrupar os cientistas que partilham uma dada metodologia na prática investigativa, ou seja, que partilham a mesma “língua, valores, metas, normas e crenças” (Latorre et al., 1996, p. 39). No presente caso, o paradigma é interpretativo sustentando-se na compreensão, significado e ação.

Este tipo de abordagem procura penetrar o mundo pessoal dos sujeitos com o objetivo de “saber como interpretam as diversas situações e que significado tem para eles” (Latorre et al., 1996, p. 42).

Erikson (citado por Lessard – Hébert, Goyette & Boutin, 1990) utiliza a expressão *investigação interpretativa* para se referir a uma abordagem cujo fundamento se prende com o significado atribuído pelos *atores investigativos* às ações nas quais se empenharam, sendo o produto um processo de interpretação. Desta forma, e indo ao encontro da perspectiva do mesmo autor, é possível afirmar que no que toca ao paradigma interpretativo, o objeto de análise é formulado em torno de uma ação que abrange o comportamento físico e os significados que lhe são atribuídos pelo ator e por aqueles que interagem com ele. Ora, o trabalho do investigador é centrado na variabilidade de comportamentos e significados que lhes são atribuídos, de forma a descobrir esquemas específicos de identidade social do grupo.

Por fim, a seleção dos casos, nesta situação, corresponde a quatro casos. Seguindo a perspectiva de Yin (2005), os estudos de caso são efetuados com unidades particulares ou pequenas unidades sociais, não sendo, por isso, possível realizar generalizações estatísticas, nem é objetivo deste estudo. Assim, como alternativa, o mesmo autor esclarece que um estudo de vários casos contribui para um estudo mais convincente, uma vez que, e de acordo com Rodríguez et al. (1999), este tipo de estudo permite contestar e contrastar as respostas obtidas de forma parcial com cada caso que se analisa. Assim, se as conclusões forem idênticas a partir dos dois casos, elas incitam a possibilidade de generalização. Por estas razões ter, no mínimo, dois casos no estudo deve ser uma meta (Yin, 2005). No entanto, e como menciona Serrano (2004), generalizar resultados não é uma questão indispensável num estudo de caso.

Em suma, os investigadores qualitativos em educação “estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências e o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 51), dado que todo o processo de condução da investigação reflete um diálogo constante entre os investigadores e os sujeitos.

7.1.2. Técnicas de recolha de dados

Uma vez referido o método de investigação definido, importa agora destacar as técnicas de recolha de dados adequadas à natureza da investigação em curso, dado que é através das mesmas que são recolhidos todos os dados necessários para a realização da investigação.

As principais técnicas de recolha de dados utilizadas neste estudo foram a observação direta participante e a recolha documental – produções dos alunos. A recolha dos dados pode ser feita usando métodos categoriais, descritivos ou narrativos (Sousa & Batista, 2011), e, no presente caso, o método utilizado foi o categorial, recorrendo, assim, a grelhas de observação onde foram registados dados com base em indicadores previamente estabelecidos.

A observação é um processo que tem como objetivo a recolha de informação sobre o objeto em estudo (Ketele & Roegiers, 1993), e é uma técnica de recolha de dados

baseada na presença do investigador no local em que este recolhe os dados (Sousa & Batista, 2011).

A observação participante caracteriza-se por, para além de ser realizada pelo próprio investigador, contar com a participação do próprio e “ter acesso às perspetivas das pessoas com quem interage, ao viver os mesmos problemas e as mesmas situações que eles” (Sousa & Batista, 2011, p.88). Desta forma, será possível compreender os processos utilizados pelos alunos nas várias tarefas, bem como compreender, de uma forma mais clara, as estratégias utilizadas para a realização dos cálculos. Ainda, as interações permitidas por este tipo de observação levam ao estabelecimento de conversas casuais ou entrevistas informais que fornecem dados complementares (Vale, 2004). Assim, a observação participante é pertinente por permitir a recolha de dados “aos quais um observador externo não teria acesso” (Sousa & Batista, 2011, p.88).

Por todas estas razões, foi tida em conta a observação participante realizada ao longo deste processo e os registos de campo decorrentes da mesma, através dos quais foi possível realizar uma análise às estratégias utilizadas, à discussão realizada em sala e à evolução das estratégias utilizadas, pelos participantes. Uma vez que esta técnica é adequada ao investigador que tenciona compreender o meio social em que se encontra integrado, recorri à participação ativa na medida em que me encontrava envolvida no decorrer das tarefas e realizava os registos e notas necessárias, após a conclusão das tarefas – estratégia defendida por Evertson e Green (1986).

No que diz respeito à recolha documental, Merriam (1988) considera que a análise documental é passível para quase todo o tipo de estudo. No presente caso, a recolha de documentos consistiu em registos fotográficos das tiras de cálculo mental realizadas pelos alunos e das resoluções partilhadas no quadro pelos mesmos, aquando das discussões em grande grupo. A utilização deste tipo de recursos permite recordar e preservar o contexto e os acontecimentos (Patton, 2002).

7.1.3. Técnicas de análise de dados

Os métodos de análise de dados implicam um processo minucioso de tratamento dos dados, que pode ser de três dimensões básicas: estratégias de seleção sequencial, procedimentos analíticos gerais e processos de teorização (Goetz & LeCompte, 1988,

citado por Aires, 2011). Uma das dimensões denomina-se Procedimentos analíticos, na qual os meios de analisar são variados, sendo um deles a análise temática. Para a mesma autora, citando Miles & Huberman (1984) e Colás (1992), a análise temática é uma *conexão interativa* entre três tipos de atividades: redução, exposição e extração de conclusões.

A primeira, a redução de dados, realiza-se continuamente ao longo da investigação, uma vez que este tipo de atividade implica a seleção e transformação dos dados em hipóteses e conclusões.

A exposição de dados, seguindo os mesmos autores, é a apresentação organizada de informação que permite desenhar conclusões e/ou captação da ação. É necessário que o investigador tenha de aceder a uma série de dados que funcionam como uma base para pensar sobre os seus significados (Colás, 1992).

Ora, uma vez recolhidos os dados, importa analisá-los e interpretá-los, tendo por base uma teoria e, no caso, a análise das estratégias de CM apresentadas pelos alunos, baseou-se no quadro teórico apresentado por Beishuizen (1993), no qual se inserem os cálculos, as estratégias de *Saltos* ou N10 e *Decomposição* ou 1010 (Tabela 1, pág. 35).

7.2. Contexto

7.2.1. Caracterização dos participantes

A escolha dos participantes deste estudo teve por base uma tarefa diagnóstica de CM com explicação das estratégias utilizadas. A análise deste primeiro contacto com as perceções dos alunos sobre o CM, e respetivas estratégias, permitiu compreender que a turma, no geral, não apresentava o hábito de explicar as suas estratégias de cálculo e raciocínio, revelando conhecer poucas estratégias de CM, não sendo capaz de realizar todos os cálculos propostos (adição e subtração) com recurso às mesmas, sendo importante frisar que um dos alunos utilizava exclusivamente o algoritmo. Devido ao facto de, antes do início do estudo, terem ocorrido duas semanas de observação, onde foi possível perceber quais os alunos mais assíduos, interessados e disponíveis, esta premissa foi tida em conta, aquando da seleção dos casos para o estudo. Assim, selecionei quatro alunos para serem os quatro casos do presente estudo que, ao mesmo tempo que

apresentavam algumas dificuldades na aprendizagem dos demais conteúdos, eram os que demonstravam mais interesse e vontade de serem ajudados.

A seleção destes quatro alunos deve-se ao facto de não ser possível recolher dados da turma toda, dado que são muitos alunos, assim como à existência das rotinas e trabalhos iniciados pela OC, a que foi necessário dar continuidade durante o período da intervenção.

Neste sentido, os momentos de avaliação formativa de CM continuaram a ser aplicados à turma toda, no entanto apenas foram analisados os dados dos quatro alunos do 3.º ano de escolaridade seleccionados para o estudo três rapazes, dois de 8 anos e um de 9 e uma rapariga, de 8 anos. Estes quatro alunos apresentaram um desempenho muito heterogéneo neste primeiro momento de avaliação formativa.

Os quatro alunos representam os quatro casos deste estudo e são: a Masha, o Francisco, o Tiago e o Carlos. Todos estes nomes são fictícios.

7.2.2. Modo de implementação das tarefas

A presente investigação concebida com base na metodologia: estudo do caso decorreu durante as cinco semanas de intervenção em 1.º ciclo durante a PES II. Tendo consistido na aplicação de três tiras de cálculo mental, aplicadas em três momentos distintos: 1.ª tira: avaliação diagnóstica; 2.ª tira e 3.ª tira (igual à 1.ª) (Anexo F, pág. 93). Esta contou com a participação de 4 alunos de uma turma do 3.º ano de escolaridade (3 do sexo masculino e 1 do sexo feminino), que foram seleccionados após a aplicação da 1.ª tira de cálculo mental com base nos seus desempenhos.

Os momentos de avaliação formativa de CM foram intercalados com momentos de trabalho individual e momentos de discussão coletiva, uma vez que toda a turma participava das avaliações formativas, assim como dos restantes momentos de partilha e discussão de estratégias.

Tabela 2.*Tiras de cálculo mental aplicadas na presente investigação*

Avaliação diagnóstica 20/04/2021	98 – 49	275 + 325	173 – 56	47 + 24
Penúltima tira de CM 4/06/2021	86-39	475+125	106-37	47+24
Última tira de CM 9/06/2021	98-49	275+325	173-56	47+24

Os momentos em que era realizada a tira de CM (Tabela 2) eram semelhantes aos que a turma já conhecia, uma vez que “5 minutos de CM” com 24 operações, era uma rotina realizada pela OC. Embora a tira apresentada por mim contivesse menos questões, apenas 4, o tempo para a sua realização era de 10 minutos, pois era pedido que os alunos explicitassem os seus raciocínios e as estratégias utilizadas, no espaço para este efeito, na própria tira.

Para além dos momentos de avaliação formativa de CM, existiram momentos de discussão coletiva orientados pela investigadora, que permitiram recolher dados sobre os raciocínios dos alunos e esclarecer as dúvidas dos mesmos, com base nos seus desempenhos nas tiras de cálculo mental. Era nestes tempos que os alunos explicavam oralmente o seu raciocínio e, com a minha ajuda, organizávamos os passos da sua estratégia, por escrito. A minha ajuda nestes momentos era no sentido de orientar a forma como os alunos deveriam organizar a explicitação do raciocínio, de forma contínua. E, acima de tudo, orientar o raciocínio para as estratégias de CM com base nas partilhas das resoluções das tiras de CM em grande grupo. Posteriormente, aos momentos de trabalho comigo, os alunos voluntariamente, ou por sugestão minha, inscreviam-se para apresentar as estratégias de CM, à turma, sendo importante frisar que embora toda a turma pudesse participar nos momentos de discussão coletiva, os alunos envolvidos no estudo participaram em todos os momentos de discussão.

Em primeiro lugar, foi realizada uma avaliação diagnóstica das noções de cálculo mental e das estratégias para a sua execução. Esta tarefa consistiu numa tira com quatro questões, duas de adição e duas de subtração, por sugestão da OC, que considerou que seria melhor apenas abordar estas duas operações, uma vez que os alunos não estavam habituados a recorrer a estratégias de CM, aquando da sua resolução, pois não lhes era exigido, que na rotina “5 minutos de CM” fizessem uso exclusivo do cálculo mental podendo recorrer ao algoritmo, não sendo as estratégias usadas pelos mesmos, alvo de uma discussão em grande grupo. Os momentos posteriores, de avaliação formativa, também recorri a uma tira, com o mesmo formato da primeira.

À avaliação diagnóstica seguiu-se um momento de trabalho individual, que ocorreu na semana seguinte. Este momento consistiu em trabalhar individualmente com os alunos que iam terminando a tarefa da aula. Era apresentada aos alunos uma operação de subtração e de adição, que o aluno tentava resolver recorrendo a estratégias de CM. A minha atuação era no sentido de encaminhar para a descoberta de algumas alternativas ao raciocínio, apresentado por cada aluno, para que se pudesse chegar a uma das estratégias de CM.

Ao longo de duas semanas, e devido a muitas dinâmicas da turma e outros elementos da agenda, apenas auxiliei os alunos em tarefas da aula, não tendo sido possível aplicar tiras de cálculo mental, não havendo deste modo lugar a momentos de partilha e discussão de estratégias de CM. Durante o período de intervenção foram realizadas cinco tiras de cálculo mental, tendo apenas três sido alvo do presente estudo.

Após duas semanas, ocorreu novamente uma avaliação formativa através da tira de CM. No mesmo dia, dois alunos pediram a minha ajuda para conseguirem perceber melhor as suas estratégias de cálculo mental, de modo a procederem ao seu registo, visto que sentiram dificuldades em explicitar as mesmas na tira. Uma vez que os alunos esclareceram as suas dúvidas e perceberam como proceder ao registo das suas estratégias, decidiram inscrever-se na AP (Apresentações de produções), dois dias depois, para partilhar com a turma as suas descobertas e esclarecer dúvidas dos colegas.

O último momento em que houve a oportunidade de trabalhar e explorar as estratégias de cálculo mental ocorreu uma semana depois. A turma encontrava-se sem todos os seus elementos, contudo os participantes do presente estudo encontravam-se

presentes, pelo que houve uma dinâmica de partilha e esclarecimentos de dúvidas sobre as estratégias de cálculo mental, sendo que ao contrário deste caso isolado, as discussões coletivas costumavam contar com a participação de grupos de alunos encontrando-se os participantes do estudo presentes em grupos alternados. Após esta partilha ocorreu novamente uma avaliação formativa, através de uma tira. Uma vez que este era o último dia de estágio, e eu considerava que seria importante aplicar novamente a tira de diagnóstico, a fim de poder realizar uma comparação e verificar a evolução dos alunos, decidi voltar à instituição com este fim. Desta forma, regressei à turma, na semana seguinte, para realizar o último momento de avaliação formativa de CM, através da mesma tira que apliquei no momento do diagnóstico.

Todos os momentos de avaliação formativa, através da tira de cálculo mental, tinham um espaço no final para que os alunos pudessem realizar a sua apreciação sobre como tinha corrido a tarefa, sendo a avaliação positiva, na grande maioria vezes, por parte dos alunos.

As operações foram cuidadosamente escolhidas, de modo que fosse possível observar as estratégias utilizadas pelos alunos, para realizar, por exemplo, subtrações em que o algarismo das unidades do subtrativo é superior ao do aditivo.

7.3. Princípios éticos do processo de investigação

As crianças devem ser consideradas como sujeitos e participantes da investigação, dando relevância às suas opiniões, experiências e perspetivas (Fernandes & Tomás, 2011). Corroborando esta ideia, as crianças – os investigados, não devem ser vistas pelos investigadores apenas como fonte de informação, mas sim como agentes participantes da investigação, sendo relevantes as suas opiniões, perspetivas e experiências (Fernandes & Tomás, 2011).

Desta forma, considerei importante informar os alunos sobre a investigação que me encontrava a realizar e pedi que pudessem colaborar comigo para poder recolher alguns dados sobre as estratégias de cálculo mental que já possuíam.

Considerei importante informar e questionar os Encarregados de Educação sobre a investigação em curso e pedir a sua permissão para a recolha de dados, mencionando que a verdadeira identidade de cada criança não seria mencionada. Para tal, todos os

nomes constantes neste documento são fictícios, não correspondendo à real identidade dos participantes.

8. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

| ' ' | ' ' |

No presente capítulo serão apresentados e analisados os resultados dos dados recolhidos face às técnicas mencionadas, no capítulo anterior do presente trabalho. No que diz respeito aos dados analisados apresenta-se, assim, uma análise quanto às estratégias de cálculo mental utilizadas pelos quatro alunos selecionados para a presente investigação, nos momentos de avaliação formativa. Deste modo, a apresentação e análise dos dados recolhidos é organizada por meio da descrição de quatro casos, cada um dos quais correspondente a um dos quatro alunos selecionados (Caso 1 - Masha, Caso 2 - Francisco, Caso 3 - Carlos e Caso 4 - Tiago), sendo que cada caso integra a análise das seguintes tiras de cálculo mental: Avaliação de diagnóstico, Penúltima tira de cálculo mental e Última tira de cálculo mental.

8.1. Análise quanto às estratégias de CM mobilizadas pelos alunos

8.1.1. Caso 1 – Masha

Avaliação de diagnóstico

Tabela 3.

Avaliação de diagnóstico (Masha)

Diagnóstico 20/04/2021	98 – 49	275 + 325	173 – 56	47 + 24
	$98 - 49 = 51$ $40 - 40 = 0$ $8 - 9 = 1$ $50 + 1 = 51$	$275 + 325 = 600$ $275 + 325 = 200 + 300 + 70 + 20 + 5$ $+ 5 = 500 + 90 + 10 = 600$	$173 - 56 =$ $170 - 60 = 110$	$47 + 24 = 71$ $7 + 3 = 10$ $40 + 20 = 60$ $10 + 60 = 70$

Para calcular $98 - 49$ a Masha decompôs ambas as parcelas em ordens e realizou a subtração entre os valores de cada uma das ordens, efetuando um erro de cálculo na subtração (a aluna calculou $8 - 9 = 1$, quando devia ter calculado $8 - 9 = -1$, visto que 8

- 9 = -1). A estratégia utilizada pela aluna foi a 1010 (Tabela 3, pág.52), ainda que o resultado tenha sido incorreto, devido ao erro de cálculo cometido.

Para resolver o cálculo seguinte, $275 + 325$, a Masha seguiu a estratégia 1010. A aluna adicionou $200 + 300$ obtendo 500 unidades. Por fim realizou a seguinte operação: $500 + 90 + 10$, obtendo o resultado correto.

Por sua vez, para calcular $173 - 56$ a Masha pode ter seguido a estratégia 10's, na medida em que começou por tirar 3 unidades ao número 173, de modo a obter o número 170 e somou 4 unidades ao número 56, de modo a ficar com 60 (6 dezenas).

Contudo, apesar de realizar corretamente o cálculo: $170 - 60 = 110$, esta não realizou a recomposição (pois tinha anteriormente retirado 3 unidades ao número 170 e adicionado 4 unidades ao número 56), não tendo deste modo concluído a resolução da operação: $173 - 56$. Assim, de modo a obter o resultado correto a aluna deveria ter realizado a recomposição, por meio do seguinte cálculo: $110 + 4 + 3 = 117$.

Por fim, no último cálculo proposto na 1.ª avaliação diagnóstica ($47 + 24$), a Masha recorreu novamente à estratégia de cálculo mental 1010 começando por decompor ambas as parcelas em ordens ($40 + 20 = 60$; $7 + 3 = 10$) e realizando corretamente a soma final ($11+60 = 71$).

Penúltima tira de cálculo mental

Tabela 4.

Penúltima tira de cálculo mental (Masha)

4/06/2021	86-39	475+125	106-37	47+24
	$86 - 39 = 53$ ✗ $86 - 39 =$ $6 - 9 = 3$ $80 - 30 = 50$ $50 + 3 = 53$ $6 - 9 \neq 9 - 6$	$475 + 125 =$ _____ $475 = 400 + 70 + 5$ $125 = 100 + 20 + 5$ $5 + 5 = 10$ $400 + 100 = 500$ $70 + 20 = 90$ $500 + 90 = 590$ $50 + 20 = 70$ Qual é o resultado?	$106 - 37 = 69$ ✓ $100 - 30 = 70$ $6 - 7 = 1$ $70 - 1 = 69$	$47 + 24 = 71$ ✗ $40 + 20 = 60$ $7 + 4 = 11$ $60 + 11 = 71$

De modo a calcular 86-39 (Tabela 4, pág.53) a Masha decompôs ambas as parcelas em ordens (80-30) e procedeu à realização das subtrações, efetuando um erro de cálculo na recomposição. A estratégia utilizada pela aluna foi a 1010, porém devido ao erro de recomposição o resultado do cálculo foi incorreto.

No segundo cálculo 475+125, a Masha seguiu novamente a estratégia 1010 começando por decompor as parcelas em ordens ($475 = 400 + 70 + 5$; $125 = 100 + 20 + 5$). Contudo, apesar de ter realizado corretamente a recomposição, a aluna não indicou o resultado final embora o tenha referido no meio dos cálculos auxiliares ($500 + 100 = 600$).

Por sua vez, no terceiro cálculo, a aluna recorreu novamente à estratégia 1010 tendo decomposto as parcelas em ordens ($100 - 30=70$) e procedido à recomposição.

No quarto e último cálculo, a Masha optou mais uma vez por recorrer à estratégia 1010 e por decompor as parcelas em ordens. Contudo a aluna realizou um erro de cálculo ($40 + 20 = 80$).

Última tira de cálculo mental

Tabela 5.

Penúltima tira de cálculo mental (Masha)

9/06/2021	98-49	275+325	173-56	47+24
	$98 - 49 =$ <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">49</div> Assim eu decorei que o dobro de 49 é 98 já sabia a resposta.	$275 + 325 = 600$ $200 + 300 = 500$ $70 + 20 = 90$ $5 + 5 = 10$ $10 + 90 = 100$ $100 + 500 = 600$	$173 - 56 =$ <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">117</div> é só fazer $73 - 56$ e depois mais o dez centena.	$47 + 24 = 71$ $47 + 24 =$ $6 + 5 = 11$ $40 + 20 = 60$ $60 + 11 = 71$

No primeiro cálculo da última tira de cálculo mental (Tabela 5), a Masha resolveu a operação: $98-49=49$ referindo que 98 é o dobro de 49. Deste modo, a aluna realizou a seguinte afirmação de modo a justificar o resultado obtido: “como eu decorei que o dobro de 49 é 98 já sabia a resposta”.

Por sua vez, no segundo cálculo, a Masha adotou a estratégia de cálculo mental 1010 tendo numa fase inicial realizado a decomposição das parcelas em ordens ($200+300=500$) e numa segunda fase realizado a recomposição tendo resolvido o cálculo com sucesso.

No terceiro cálculo, a Masha começou por subtrair 100 unidades ao número 173. Após a realização do cálculo referido, a aluna efetuou a seguinte operação: $73-56 = 17$. Por fim recorreu à recomposição tendo somado 100 a 17 obtendo deste modo, o resultado correto (esta estratégia apresenta características da estratégia 1010).

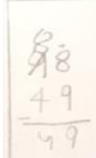
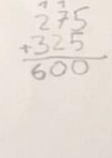
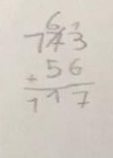
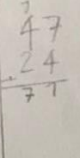
Por fim, no último cálculo, a Masha adotou a estratégia de cálculo mental 1010 tendo começado por obter uma expressão numérica equivalente, $46+25$, à qual aplicou a estratégia 1010, adicionando as unidades e depois os valores posicionais das dezenas obtendo o resultado correto no final.

8.1.2. Caso 2 – Francisco

Avaliação de diagnóstico

Tabela 6.

Avaliação de diagnóstico (Francisco)

Diagnóstico 20/04/2021	$98 - 49$	$275 + 325$	$173 - 56$	$47 + 24$
	$98 - 49 = 49$	$275 + 325 = 600$	$173 - 56 = 117$	$47 + 24 = 71$
				

Para proceder à resolução da 1.^a tira de cálculo mental (Tabela 6) relativa à 1.^a avaliação formativa, o Francisco recorreu ao algoritmo para resolver todos os cálculos propostos, não tendo evidenciado estratégias de cálculo mental. Contudo resolveu todos os cálculos com sucesso.

Ao recorrer apenas à resolução dos cálculos pela estratégia do algoritmo, evidenciando não ter noção de outros processos de cálculo, foi proposto ao Francisco a exploração de novas estratégias de cálculo, em conjunto com a professora/investigadora.

Penúltima tira de cálculo mental

Tabela 7.

Penúltima tira de cálculo mental (Francisco)

4/06/2021	86-39	475+125	106-37	47+24
	86 - 39 = 47 ✓ 80 - 30 = 50 50 + 6 = 56 56 - 9 = 47 ✓	475 + 125 = 599 ✗ 475 - 5 = 469 125 + 5 = 130 469 + 130 = 599	106 - 37 = 97 ✗ 100 - 30 = 98 98 + 6 = 104 104 - 7 = 97	47 + 24 = 71 ✓ 47 - 7 = 40 24 + 7 = 31 40 + 20 = 60 60 + 5 = 65 65 + 6 = 71 ✓ 60 + 11 = 71 ✓

Ao contrário do sucedido na 1.^a tira de cálculo mental na presente tira, o Francisco recorreu à estratégia de cálculo mental 10's nas subtrações e recorreu à adição de simétricos (-n + n), na soma (475 + 125) e na soma (47+24). Sendo importante frisar que na última operação de soma o Francisco, após realizar a adição de simétricos recorreu à estratégia 1010.

Por conseguinte, de modo a efetuar o cálculo 86 – 39 (Tabela 7), o aluno recorreu à estratégia 10's tendo começado por subtrair 6 unidades ao número 80 e 9 unidades ao número 30, de modo a poder efetuar o seguinte cálculo: 80 – 30 = 50 tendo seguidamente realizado a recomposição (60 + 6 = 56; 56-9 = 47) obtendo, deste modo o resultado correto.

Aquando da resolução do segundo cálculo: 475 + 125, o Francisco recorreu à adição de simétricos (- n + n) (que não se encontra contemplada no enquadramento teórico). O aluno começa por retirar 5 unidades ao número 475 e por adicionar as 5 unidades subtraídas ao número 125. Contudo o aluno errou o seguinte cálculo: 475 - 5 = 469 (devia ter obtido 470), o que fez com que o aluno não obtivesse o resultado correto.

Na resolução do terceiro cálculo $106 - 37$, o Francisco optou mais uma vez pela estratégia 10's começando por decompor as parcelas em ordens e realizar a recomposição. Contudo efetuou um erro de cálculo ao realizar a operação de cálculo intermédio: $100 - 30 = 98$ obtendo, por conseguinte, um resultado incorreto.

Por fim, de modo a resolver o último cálculo proposto ($47 + 24$) na segunda tira de cálculo mental, o aluno recorreu primeiramente à adição de simétricos ($-n + n$) tendo realizado os seguintes cálculos ($47-1 = 46$; $24 + 1 = 25$). Após este passo, o aluno recorreu mais uma vez à estratégia 1010, cujos passos executou com sucesso começando pela decomposição das parcelas em ordens ($40 + 20 = 60$), ao que se seguiu a realização da recomposição ($6 + 5 = 11$; $60 + 11 = 71$).

Última tira de cálculo mental

Tabela 8.

Última tira de cálculo mental (Francisco)

9/06/2021	98-49	275+325	173-56	47+24
	$98 - 49 = 49$ <hr/> $90 - 40 = 50$ $50 + 8 = 58$ $58 - 9 = 49$	$275 + 325 = 582$ <hr/> $200 + 300 = 500$ $500 + 75 = 575$ $575 + 2 = 577$ $577 + 5 = 582$		

Na última tira de cálculo mental, o Francisco apenas realizou os dois primeiros cálculos propostos de um conjunto de quatro, cujas estratégias de CM de seguida se evidenciam.

Para efetuar o primeiro cálculo proposto: $98 - 49$ (Tabela 8), o aluno adotou a estratégia de CM 10's tendo realizado a recomposição com sucesso, bem como o cálculo proposto.

Por fim, para efetuar o último cálculo proposto $275 + 325$, o Francisco recorreu mais uma vez à estratégia 10's começando por realizar o seguinte cálculo: $200 + 300 = 500$. Contudo efetuou um erro de cálculo ao realizar os seguintes cálculos: $575 + 2 = 577$; $577 + 5 = 582$, pois em vez dos cálculos mencionados o aluno devia ter realizado o seguinte cálculo de modo a realizar a recomposição com sucesso: $575 + 25 = 600$, uma vez que já tinha realizado anteriormente o seguinte cálculo: $500 + 75 = 575$.

8.1.3. Caso 3 – Carlos

Avaliação de diagnóstico

Tabela 9.

Avaliação de diagnóstico (Carlos)

Diagnóstico 20/04/2021	98 – 49	275 + 325	173 – 56	47 + 24
	$98 - 49 = 49$ <hr/> $90 - 40 = 50$ $8 - 9 = 7$ $50 - 7 = 49$	$275 + 325 = 600$ <hr/> $200 + 300 = 500$ $70 + 20 = 90$ $5 + 5 = 10$ $500 + 90 + 10 = 600$		

Aquando da resolução da 1.^a tira de cálculo mental relativa à 1.^a avaliação formativa, o Carlos apenas resolveu os dois primeiros cálculos do total de quatro, cujas estratégias de CM de seguida se explicitam.

A resolução do 1.º cálculo proposto $98 - 49$ (Tabela 9) foi realizada com recurso à estratégia 1010. Deste modo, o Carlos começou por decompor as parcelas em ordens (90-40; 8-9) realizando a recomposição de seguida, tendo resolvido corretamente o cálculo proposto.

Por fim, de modo a efetuar o 2.º cálculo proposto ($275 + 325$), o Carlos recorreu mais uma vez à estratégia 1010 tendo começado por realizar a decomposição das parcelas em ordens ($200 + 300$; $70 + 20$; $5 + 5$), à qual se seguiu a recomposição ($500 + 90 + 10$).

Penúltima tira de cálculo mental

Tabela 10.

Penúltima tira de cálculo mental (Carlos)

4/06/2021	86-39	475+125	106-37	47+24
	$86 - 39 = 47$ ✓ <hr/> $86 - 30 = 56$ ✓ $56 - 9 = 47$ ✓	$475 + 125 = 600$ ✓ <hr/> $400 + 100 = 500$ $70 + 20 = 90$ $5 + 5 = 10$ ✓ $90 + 10 = 100$ $500 + 100 = 600$	$106 - 37 = 69$ ✓ <hr/> $100 - 30 = 70$ $70 - 7 = 63$ $63 + 6 = 69$ ✓	$47 + 24 = 71$ <hr/> $40 + 20 = 60$ $7 + 4 = 11$ $60 + 11 = 71$ ✓

De modo a resolver o 1.º cálculo proposto ($86 - 39$) (Tabela 10), o Carlos optou pela estratégia de CM N10 tendo subtraído à primeira parcela (86) um múltiplo de 10 (30). Após este primeiro passo o aluno realizou a recomposição tendo obtido o resultado correto.

Para resolver o 2.º cálculo ($475 + 125$) da tira de cálculo mental, o aluno adotou a estratégia de CM 1010. Como tal começou por decompor as parcelas em ordens e por fim realizou a recomposição.

No 3.º cálculo ($106 - 37$), o Carlos adotou a estratégia 10's. Por conseguinte, o aluno começou por separar as parcelas em ordens ($100 - 30 = 70$). Após este passo este subtraiu os números ($70 - 7 = 63$) e somou-os de forma sequencial ($63 + 6 = 69$).

Por fim, no 4.º e último cálculo proposto ($47 + 24$), o Carlos adotou a estratégia 1010 tendo decomposto as parcelas em ordens ($40 + 20 = 60$; $7 + 4 = 11$) e realizado a recomposição com sucesso ($60 + 11 = 71$).

Última tira de cálculo mental

Tabela 11.

Última tira de cálculo mental (Carlos)

9/06/2021	98-49	275+325	173-56	47+24
	$98 - 49 = 33$ <hr/> $90 - 49 = 41$ $41 - 8 = 33$	$275 + 325 = 600$ <hr/> $200 + 300 = 500$ $70 + 20 = 90$ $5 + 5 = 10$ $500 + 90 + 10 = 600$	$173 - 56 = 117$ <hr/> $173 - 50 = 123$ $123 - 6 = 117$	$47 + 24 = 71$ <hr/> $47 + 20 = 67$ $67 + 4 = 71$

No 1.º cálculo ($98 - 49$) (Tabela 11) da última tira de cálculo mental, o Carlos adotou a estratégia 10's tendo começado por retirar 8 unidades ao número 98. De seguida, o aluno realizou o seguinte cálculo: $90 - 49 = 41$, tendo-se enganado na recomposição, pois em vez de somar 8 unidades ao número 41 ($41 + 8 = 33$), este subtraiu 8 unidades ($41 - 8 = 33$), obtendo um resultado final erróneo.

Por sua vez, no 2.º cálculo proposto ($275 + 325$), o Carlos adotou a estratégia 1010 tendo realizado a decomposição das parcelas em ordens ($200 + 300 = 500$; $70 + 20 = 90$; $5 + 5 = 10$) e a recomposição ($500 + 90 + 10 = 600$) com sucesso.

No 3.º cálculo proposto ($173 - 56$), o Carlos adotou a estratégia N10 tendo subtraído à primeira parcela um múltiplo de 10 ($173 - 50 = 123$). A este procedimento seguiu-se a realização da recomposição ($123 - 6 = 117$).

Por fim, no 4.º e último cálculo proposto ($47 + 24$), o aluno adotou a estratégia N10C, à semelhança do cálculo anterior tendo somado à primeira parcela um múltiplo de 10 ($47 + 20 = 67$). De seguida este realizou a recomposição chegando assim ao resultado final ($67 + 4 = 71$).

8.1.4. Caso 4 – Tiago

Avaliação de diagnóstico

Tabela 12.

Avaliação de diagnóstico (Tiago)

Diagnóstico 20/04/2021	98 – 49	275 + 325	173 – 56	47 + 24

Na primeira tira de cálculo mental correspondente ao 1.º momento de avaliação diagnóstica, o Tiago apenas realizou os dois primeiros cálculos propostos, cujas estratégias de CM serão de seguida explicitadas.

No primeiro cálculo (98 – 49) (Tabela 12), o Tiago adotou a estratégia 10's. Contudo apesar de ter realizado com sucesso a decomposição das parcelas em ordens errou a recomposição.

Por sua vez, no segundo cálculo, o Tiago adotou novamente a estratégia 1010 tendo-a realizado com sucesso.

Penúltima tira de cálculo mental

Tabela 13.

Penúltima tira de cálculo mental (Tiago)

4/06/2021	86-39	475+125	106-37	47+24

Em todos os cálculos da penúltima tira de cálculo mental (Tabela 13, pág.61), o Tiago adotou a estratégia de CM 1010. Contudo no 1.º ($86 - 39$) e 3.º ($106 - 37$) cálculos, o aluno realizou de forma errónea a recomposição.

Última tira de cálculo mental

Tabela 14.

Última tira de cálculo mental (Tiago)

9/06/2021	98-49	275+325	173-56	47+24
	$98 - 49 = 51$ $8 - 9 = 1$ $90 - 40 = 50$ $50 + 1 = 51$	$275 + 325 = 600$ $75 + 25 = 100$ $300 + 200 = 500$ $500 + 100 = 600$	$173 - 56 = 77$ $16 - 3 = 13$ $50 - 70 = 20$ $20 + 3 = 23$ $100 - 20 = 80$ $80 - 3 = 77$	$47 + 24 = 71$ $40 + 20 = 60$ $7 + 4 = 11$ $60 + 10 = 70$ $70 + 1 = 71$

De modo a realizar o 1.º cálculo ($98 - 49$) (Tabela 14), o Tiago adotou a estratégia 1010 tendo realizado a decomposição das parcelas em ordens com sucesso ($90 - 40 = 50$; $8 - 9 = 1$). Contudo, o aluno realizou a recomposição de forma errónea ($50 + 1 = 51$, quando deveria ter calculado $50 - 1 = 49$).

No 2.º cálculo ($275 + 325$), o Tiago adotou novamente a estratégia 1010 tendo realizado a decomposição das parcelas em ordens ($75 + 25 = 100$; $300 + 200 = 500$) e a recomposição com sucesso ($500 + 100 = 600$), obtendo assim o resultado final.

Por sua vez, aquando da resolução do 3.º cálculo ($173 - 56$) o Tiago adotou a estratégia de CM 1010 começando por dividir os números nas suas ordens, os quais adicionou e subtraiu sequencialmente, para a obtenção do resultado. Contudo, o aluno efetuou diversos erros de cálculo obtendo, deste modo um resultado erróneo.

Por fim, no último cálculo da última tira de cálculo mental ($47 + 24$), o Tiago adotou a estratégia de CM 1010 decompondo as parcelas em ordens ($40 + 20 = 60$; $7 + 4 = 11$) e realizando a recomposição com sucesso ($60 + 10 = 70$; $70 + 1 = 71$).

Importa ainda acrescentar, que devido a vários alunos da turma terem apresentado cálculos incompletos ou não realizados, aquando da 1.^a avaliação formativa (correspondente à 1.^a tira de cálculo mental, que serviu de diagnóstico). Facto este que se deveu ao tempo disponibilizado para a realização da tarefa ter sido o mesmo que os alunos possuíam para realizar “Os 5 minutos de cálculo mental”, implementado pela OC, onde não era pedido que fosse explicitado o raciocínio e estratégia. Desta forma, os momentos seguintes de avaliação formativa através da tira de CM passaram a ter a duração de 10 minutos. Para além deste facto, os momentos de CM foram sempre seguidos de momentos de trabalho individual com os elementos da turma, para que estes aperfeiçoassem as suas estratégias de cálculo mental.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

| ' ' | | ' ' |

O presente estudo, relativo às *estratégias de adição e subtração de CM utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade* foi concebido com vista a compreender as estratégias de CM relativas à adição e subtração utilizadas por alunos do 3.º ano do 1.º CEB, bem como a sua evolução. Como tal, este foi motivado pela questão-problema: *Quais as estratégias de adição e subtração de CM utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade e de que forma estas evoluem com base na observação do desempenho dos alunos nas tiras de cálculo mental?* Por conseguinte, com vista a aprofundar o tema em estudo e responder à questão central foram concebidas as seguintes questões secundárias: (i) *Que estratégias de CM são mobilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade na realização de operações de adição e subtração?*; (ii) *De que forma evoluem as estratégias de CM utilizadas pelos alunos ao longo da experiência realizada?*

De modo a aprofundar o tema em estudo, foi realizada primeiramente uma revisão da literatura centrada nas estratégias de CM de adição e subtração, para facilitar a sua identificação, caracterização e compreensão com rigor científico. Os resultados do presente estudo foram ainda apurados, com base na metodologia: estudo do caso, no qual participaram quatro alunos (uma aluna do sexo feminino e três alunos do sexo masculino) da turma mista de 3.º ano e 4.º ano de escolaridade, alvo do estágio de intervenção.

Assim, nos próximos pontos será dada resposta às questões problema secundárias, bem como à questão problema central com o objetivo de compreender e apurar as estratégias de CM relativas à adição e subtração utilizadas pelos alunos, no decurso da atividade: *5 minutos de cálculo mental* (que manteve a designação, apesar da sua duração ter sido estendida em 5 minutos), que foram discutidas em momentos de partilha em grande grupo, no final de cada uma das atividades propostas.

9.1. Que estratégias de CM são mobilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade na realização de operações de adição e subtração?

Numa fase inicial, aquando da realização da 1.ª avaliação formativa (Tabela 15, pág. 66) foram mobilizadas, pelos alunos envolvidos no presente estudo, duas estratégias de CM distintas, sendo elas: 1010 (subtração com aditivo e subtrativo formados por dois

algarismos cada; adição de parcelas de três algarismos cada e adição de parcelas de dois algarismos cada) e 10's, usada por dois alunos, sendo eles a Masha (subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos) e o Tiago (Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada). Contudo, dois dos alunos envolvidos no estudo apresentaram erros ao nível da recomposição.

O facto acima referido vai ao encontro das investigações empíricas realizadas por Veloso (2015) e Silva (2017), que mencionam que as estratégias de cálculo mental adotadas pela maioria dos alunos do 3.º ano de escolaridade nas operações de adição foram numa fase inicial do tipo 1010, evoluindo para estratégias mais complexas e passando pela estratégia 10's. Por sua vez, no caso das operações de subtração importa referir, que segundo as investigações mencionadas tal como no presente estudo os alunos revelam algumas dificuldades na resolução de operações de subtração (Veloso, 2015).

Tabela 15.

Estratégias de cálculo mental – 1.ª avaliação formativa (diagnóstico).

Estratégias de CM – 1.ª avaliação formativa (diagnóstico)				
	Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada	Adição de parcelas de três algarismos cada	Subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos	Adição de parcelas de dois algarismos cada
Caso 1 -Masha	1010 (erro de cálculo na recomposição)	1010	10's (não realizou a recomposição)	1010
Caso 2 - Francisco	algoritmo	algoritmo	algoritmo	algoritmo
Caso 3 - Carlos	1010	1010		
Caso 4 - Tiago	10's (recomposição errada)	1010		

Por outro lado, ainda se torna importante frisar que um dos alunos envolvidos no estudo demonstrou à priori um total desconhecimento de estratégias de CM, na medida em que para resolver as operações propostas recorreu exclusivamente ao algoritmo.

Este facto pode ser explicado, pelo facto de as estratégias de cálculo mental emergirem perante contextos particulares, sendo influenciadas pelas experiências anteriores dos alunos (Threfall, 2002).

9.2. De que forma evoluem as estratégias de CM utilizadas pelos alunos ao longo da experiência realizada?

Uma vez recolhidos e analisados os dados, foi possível constatar uma evolução ao nível das estratégias de CM utilizadas pelos quatro alunos envolvidos neste estudo.

Com base na análise do caso 1 relativo à Masha (Tabela 16), foi possível constatar que a aluna nas duas primeiras tiras de cálculo mental recorreu maioritariamente à estratégia de CM 1010, tendo realizado a recomposição de forma errónea em três cálculos distintos. Contudo, é importante frisar que na última tira de cálculo mental a aluna recorreu ao conceito de dobro para efetuar o cálculo: $98 - 49$ e começou por retirar 100 unidades ao número 173, para realizar o cálculo: $173 - 56$. Deste modo a aluna realizou os seguintes cálculos: 1.º: $173 - 100 = 73$; 2.º: $73 - 56 = 17$ e 3.º: $100 + 17 = 117$, obtendo deste modo o resultado correto (a estratégia apresentada pela aluna apresenta características da estratégia 1010).

Tabela 16.

Estratégias de cálculo mental – caso 1 Masha.

Caso 1 – Masha/ Estratégias de CM				
	Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois	Adição de parcelas de três algarismos cada	Subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos	Adição de parcelas de dois algarismos cada

	algarismos cada			
1.ª avaliação formativa (Diagnóstico) 20/04/2021	1010 (erro de cálculo na recomposição)	1010	10's (não realizou a recomposição)	1010
Penúltima tira de cálculo mental 4/06/2021	1010 (erro de cálculo na recomposição)	1010 (não indicou o resultado final)	1010	1010 (erro na decomposição das parcelas em ordens)
Última tira de cálculo mental 9/06/2021	Conceito de dobro: a aluna refere que 98 é o dobro de 49.	1010	1010 $173 - 100 = 73$ $73 - 56 = 17$ $100 + 17 = 117$ (recomposição) Nota: Há uma decomposição do número e uma recomposição característica da estratégia de CM 1010.	1010

Por sua vez, ao analisar o caso 2 relativo ao Francisco (Tabela 17, pág.69) constatou-se que aquando da resolução da 1.ª avaliação formativa, o aluno revelava um total desconhecimento de estratégias de CM, na medida em que recorreu ao algoritmo para realizar os quatro cálculos propostos, tendo sido este aspeto trabalhado com o aluno durante os momentos de discussão coletiva que lhe sucederam. Na penúltima tira de cálculo mental, o aluno recorreu à estratégia de CM 10's, nas subtrações, tendo realizado um erro num cálculo intermédio, aquando da realização da subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos. Por sua vez, aquando da adição de parcelas de três algarismos cada (erro na decomposição das parcelas em ordens) e da adição de parcelas de dois algarismos cada, o aluno recorreu a uma nova estratégia de CM denominada adição de simétricos (que não se encontra referida no enquadramento teórico) tendo conjugado esta estratégia com a 1010, no caso da adição de parcelas de dois algarismos cada. Por fim, na última tira de cálculo mental, embora o Francisco

apenas tenha resolvido os dois primeiros cálculos propostos fez uso da estratégia de cálculo 10's, que executou com sucesso no primeiro cálculo.

Apesar das fragilidades acima mencionadas, o Francisco evoluiu, no que concerne à diversidade de utilização de estratégias de cálculo mental, na medida em que, no início do estudo não era conhecedor de nenhuma estratégia de cálculo mental.

Tabela 17.

Estratégias de cálculo mental – caso 2 Francisco.

Caso 2 – Francisco/ Estratégias de CM				
	Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada	Adição de parcelas de três algarismos cada	Subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos	Adição de parcelas de dois algarismos cada
1. ^a avaliação formativa (Diagnóstico) 20/04/2021	algoritmo	algoritmo	algoritmo	algoritmo
Penúltima tira de cálculo mental 4/06/2021	10's	(- n + n) adição de simétricos (erro na decomposição das parcelas em ordens)	10's (erro num cálculo intermédio)	(-n + n) adição de simétricos + 1010
Última tira de cálculo mental 9/06/2021	10's	10's (erro de cálculo)	Não resolveu	Não resolveu

Uma vez efetuada a análise do caso 3 (Tabela 18, pág.70) foi possível constatar, que o Carlos adotou uma diversidade de estratégias de CM.

Na 1.^a avaliação formativa, o aluno apenas adotou a estratégia 1010 com a qual resolveu com sucesso os dois primeiros cálculos propostos (08 - 49; 275 +325). Por sua vez, na penúltima tira de cálculo mental, o Carlos a par da estratégia 1010 utilizada na

resolução de dois cálculos ($475 + 125$; $47 + 24$) introduziu as estratégias de CM N10 ($86 - 39$) e 10's ($106 - 37$). Na última tira de cálculo mental efetuada, o aluno adotou a estratégia 10's no primeiro cálculo proposto ($98 - 49$) efetuando um erro de recomposição. Por sua vez, este adotou a estratégia N10 no 3.º cálculo proposto ($173 - 56$) e a estratégia N10C no 4.º e último cálculo proposto ($47 + 24$) tendo feito uso da técnica de CM 1010 no 2.º cálculo: $275 + 325$, que resolveu com sucesso.

Tabela 18.

Estratégias de cálculo mental – caso 3 Carlos.

Caso 3 – Carlos/ Estratégias de CM				
	Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada	Adição de parcelas de três algarismos cada	Subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos	Adição de parcelas de dois algarismos cada
1.ª avaliação formativa (Diagnóstico) 20/04/2021	1010	1010		
Penúltima tira de cálculo mental 4/06/2021	N10	1010	10's	1010
Última tira de cálculo mental 9/06/2021	10's (recomposição errada)	1010	N10	N10C

Uma vez concluída a análise do último e 4.º caso (Tabela 19, pág.71) relativo ao Tiago foi possível constatar uma adoção predominante da estratégia de CM 1010, tendo o aluno feito uso da mesma em todas as três tiras de cálculo mental, à exceção do primeiro cálculo da primeira tira de cálculo mental, no qual o aluno adotou a estratégia 10's que apresentou erros ao nível da recomposição.

Importa ainda frisar, que apesar do aluno recorrer nos restantes cálculos à estratégia 1010, este efetuou erros de recomposição nos seguintes cálculos: $98 - 49$ (1.^a e 3.^a tiras de CM); $86 - 39$ e $106 - 37$ (2.^a tira de cálculo mental).

Tabela 19.

Estratégias de cálculo mental – caso 4 Tiago.

Caso 4 – Tiago/ Estratégias de CM				
	Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada	Adição de parcelas de três algarismos cada	Subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos	Adição de parcelas de dois algarismos cada
1. ^a avaliação formativa (Diagnóstico) 20/04/2021	10's (recomposição errada)	1010		
Penúltima tira de cálculo mental 4/06/2021	1010 (recomposição errada)	1010	1010 (recomposição errada)	1010
Última tira de cálculo mental 9/06/2021	1010 (recomposição errada)	1010	1010 (erros de cálculo)	1010

Deste modo respondendo à questão problema do presente estudo: *Quais as estratégias de adição e subtração de CM utilizadas por alunos do 3.º ano de escolaridade e de que forma estas evoluem com base na observação do desempenho dos alunos nas tiras de cálculo mental?*, foi possível constatar que após a análise dos 4 estudos do caso, a estratégia de CM predominantemente adotada pelos alunos foi a estratégia 1010 tendo-se notado uma ténue evolução ao nível das estratégias utilizadas, na medida em que foram introduzidas novas estratégias, ainda que de modo pontual na penúltima e última tira, nos casos do Carlos e do Tiago de cálculo mental (Tabela 20, pág. 72).

Tabela 20.

Evolução das estratégias de cálculo mental.

Evolução global das estratégias de CM				
	Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada	Adição de parcelas de três algarismos cada	Subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos	Adição de parcelas de dois algarismos cada
1.ª avaliação formativa (Diagnóstico) 20/04/2021	1010 e algoritmo	1010 e algoritmo	10's e algoritmo	1010 e algoritmo
Penúltima tira de cálculo mental 4/06/2021	1010, N10 e 10's	1010 e (-n + n)	1010 e 10's	1010
Última tira de cálculo mental 9/06/2021	Conceito de dobro, 10's e 1010	1010 e 10's	N10 e 1010	1010 e N10C

Em suma, tendo por base a revisão da literatura realizada e o registo das estratégias de CM presentes na tabela 20, identificou-se o uso, por parte dos alunos, de cinco estratégias de CM: 1010, 10's, N10, (- n + n) e conceito de dobro, sendo a estratégia de CM 1010 a mais usada pelos alunos na resolução das adições e subtrações propostas.

Na 1.ª avaliação formativa foram mobilizadas, as estratégias de CM: 1010 (subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada; adição de parcelas de três algarismos cada e adição de parcelas de dois algarismos cada) e 10's (subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos).

Aquando da realização da penúltima tira de cálculo mental foram mobilizadas as estratégias 1010, N10, 10's e (-n + n), sendo a última apenas utilizada por um aluno na resolução de uma adição de parcelas de três algarismos cada.

Por sua vez, na última tira de cálculo mental foram mobilizadas as estratégias de CM: conceito de dobro, 10's, 1010 e N10.

- Subtração com aditivo e subtrativo formados por dois algarismos cada: conceito de dobro, 10's e 1010.
- Adição de parcelas de três algarismos cada: 1010 e 10's.
- Subtração com aditivo formado por três algarismos e subtrativo por dois algarismos: N10 e 1010.
- Adição de parcelas de dois algarismos cada: 1010 e N10C.

A estratégia 1010 pertencente ao grupo da decomposição consiste na realização da decomposição das parcelas nas suas ordens, sendo estas adicionadas ou subtraídas, de modo a obter-se o resultado por meio da recomposição do número. Ainda inserida no grupo da decomposição encontra-se a estratégia 10's, na qual os números são divididos nas suas ordens, sendo adicionados ou subtraídos sequencialmente, com vista à obtenção do resultado.

Por fim a estratégia N10 utilizada pelos alunos é parte integrante do grupo dos saltos consistindo na adição ou subtração à/da primeira parcela de um múltiplo de 10.

Embora a estratégia 1010 tenha sido a mais utilizada, pelos alunos nos casos em estudo foram notórios os erros de recomposição aliados a esta estratégia, que segundo Beishuizen (2009) encontram-se aliados a uma fragilidade desta estratégia. Pois em situação de subtração com empréstimo (na qual o algarismo das unidades, de uma ordem, no subtrativo é maior do que o correspondente do aditivo (Ponte & Serrazina, 2000), o aluno pode apresentar dificuldade em calcular $2 - 4$, ou calcular de modo incorreto (ou da forma como sabe) $4 - 2$, o que origina erros de cálculo.

Apesar de a estratégia N10 só ter sido usada, por um dos alunos (Carlos) esta mostrou-se menos vulnerável aos erros de recomposição tendo o aluno em causa, apenas realizado o erro mencionado, num dos cálculos propostos ($98 - 49$). Esta ideia vai ao encontro da afirmação de Beishuizen (2009), que refere que as estratégias do tipo N10 são mais eficientes, na medida em que são menos propensas a erros de recomposição. Contudo, para utilizar esta estratégia o aluno tem de ser capaz de dominar a adição e subtração de múltiplos de 10, partindo de qualquer número (Beishuizen, 2009).

10. REFLEXÃO FINAL

| ' ' | | ' ' |

O término da PES II, e de tudo o que a esta está inerente, como as práticas pedagógicas e a investigação para o desenvolvimento de competências profissionais, requer uma reflexão sobre todo este percurso, bem como sobre o contributo das práticas pedagógicas e da investigação para o desenvolvimento de competências a nível profissional e pessoal.

Ambas as práticas foram realizadas com o meu par de estágio, Cátia. A partilha de opiniões, ideias e críticas construtivas foi muito positiva, na medida em que podíamos contar sempre uma com a outra e receber os feedbacks contínuos sobre o desempenho no decorrer das práticas. Para além dos aspetos relativos a trabalho, sempre existiu um espírito de apoio, compreensão e motivação, o que se demonstrou como um dos fatores muito positivos do nosso estágio.

No que toca às práticas educativas, considero que o confronto com a realidade da docência em sala de aula oferece aprendizagens significativas, o que vai ao encontro da perspetiva de Canário (2002), quando explica que a prática educativa pode ser encarada como um momento forte de experimentação e socialização profissional, sendo, por isso, fundamental na produção e no desenho da identidade profissional. É em contexto que surgem os desafios e contratempos, as frustrações e dúvidas que permitem encontrar soluções e desenvolver ou recorrer a estratégias para as resolver. As minhas considerações corroboram a perspetiva de Marcelo - García (citado por Leite & Arez, 2011), quando afirma que é fundamental que as instituições de formação de professores potenciem, a par do conhecimento pedagógico, um conhecimento didático do conteúdo a lecionar que se adquira à medida que é colocado em prática.

A prática desenvolvida em contexto de 2.º CEB foi uma intervenção desafiante, uma vez que nunca tínhamos estado, tanto eu quanto o meu par, em contacto com este nível de ensino. Combinado a este desafio, apresentou-se outro, o facto de o contacto com os alunos ser através do ecrã do computador, uma vez que o país se encontrava em confinamento, tendo sido, deste modo, o estágio realizado inteiramente em E@D. Este segundo desafio revelou-se muito maior do que o primeiro, uma vez que se tornou praticamente impossível criar laços ou qualquer tipo de relação com os alunos, fator este que contribuiu em massa para a minha vontade e motivação para aprender e conhecer algo novo.

Os objetivos traçados para suprir as necessidades dos alunos, assim como as estratégias definidas, foram baseadas na avaliação de diagnóstico e em relatos dos professores, sobre os alunos. A falta de contacto físico fez-se sentir pelo facto de não ter sido possível criar uma relação de proximidade com os alunos, não ter havido brincadeiras, conversas informais ou um simples toque físico. Por conseguinte considero que a prática ficou comprometida por todos os fatores negativos acima mencionados.

Por outro lado, esta experiência permitiu o contacto com uma realidade que não conhecíamos e, desta forma, possibilitou ganhar noção de como deve ser o planeamento das aulas à distância, bem como quais as estratégias que não são, de todo, viáveis.

No que toca à prática em 1.º CEB, esta foi completamente o oposto da primeira. Para além de ter sido realizada presencialmente, desta vez estava na minha zona de conforto, o 1.º CEB com que já tinha trabalhado. O facto de me encontrar fisicamente junto dos alunos, permitiu conquistar a sua confiança, conhecer as suas ideias e ir mais facilmente ao encontro das suas necessidades.

As práticas educativas aplicadas e estudadas auxiliaram-me no processo de estruturação da minha própria identidade profissional, pondo em evidência os pilares fundamentais do que pretendo adotar como prática no futuro, nomeadamente: (i) aceitar e respeitar o facto de que cada aluno é um ser único e distinto de todos os demais, apresentando, por isso, potencialidades e interesses, mas também dificuldades, diferentes e únicas, pelo que o ensino deve ser diferenciado e inclusivo de modo que todos alcancem o mesmo fim (Marcelino, 2009); e (ii) empenhar-me em ajudar cada aluno a participar de forma ativa, colaborativa e reflexiva na construção do seu processo de aprendizagem. Sobre este aspeto, Pires (2001) esclarece que é fundamental desenvolver um “processo pelo qual os professores enfrentem a necessidade de progredir no currículo através da escolha de métodos de ensino apropriados para ir ao encontro das estratégias de aprendizagem de uma criança individual, numa situação de grupo” (p. 36).

Foi no contexto em 1.º CEB que desenvolvi a minha investigação. A turma era muito curiosa em aprender e disponível para novos desafios, o que tornou a recolha de dados numa tarefa dinâmica e de aprendizagem mútua, tanto minha – quanto deles.

A realização deste trabalho investigativo proporcionou-me a oportunidade de trabalhar mais aprofundadamente sobre um tema específico no âmbito da Matemática, o

desenvolvimento de estratégias de cálculo mental. Para a sua realização, precisei, previamente, de aprofundar, os meus conhecimentos sobre o assunto, que considero que serão uma mais-valia para a minha formação pessoal e enquanto docente.

O cálculo mental está presente em todas as áreas da nossa vida, pelo que o tema é bastante atual e pertinente. As ideias sobre a Matemática que os alunos possuem hoje em dia são muitas vezes o reflexo de tentativas frustradas dos pais ou amigos em aprendê-la sem, em primeiro lugar, compreendê-la. Assim, cabe aos professores desmistificar este mundo maravilhoso da Matemática em que tudo é uma questão de lógica e não um mistério.

Numa sala de aula em que se dinamizam frequentemente rotinas de cálculo mental, são proporcionados aos alunos caminhos de desenvolvimento da sua capacidade mental em geral, especialmente nos aspetos de abstração de conceitos. Faculta-lhes um grau de flexibilidade e agilidade mental em áreas muito mais abrangentes dos desafios que a vida lhes há de apresentar. Finalmente, e de forma muito específica ao âmbito da capacidade de raciocínio matemático, capacitá-los-á para o sentido dos números, as múltiplas relações dos números entre si e, mais importante de tudo, motivá-los-á para a Matemática em si, fazendo com que adquiram uma visão mais positiva desta disciplina.

Em suma “a aprendizagem ao longo da vida se justifica como direito da pessoa e como necessidade da profissão, mas não como obrigação ou constrangimento” (Nóvoa, 2007, p.7), pelo que um bom professor deve estar constantemente aberto a novos conhecimentos, de modo a assegurar, de acordo com o mesmo autor, a riqueza, a complexidade e a beleza do ensino, reforçando dispositivos e práticas de formação de professores baseados na investigação. Quando estamos abertos a novos conhecimentos, estamos abertos a processos de mudança que, segundo Nóvoa (2007), só são ricos se forem construídos dentro da profissão através de práticas reflexivas dos professores sobre o seu próprio trabalho.

REFERÊNCIAS

| ' ' | | ' ' |

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação matemática*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*.
- Araman, E. M. O., Serrazina, M. L. & Ponte, J. P. (2020, agosto). Raciocínio Matemático nos Primeiros Anos: ações de duas professoras ao discutir tarefas com seus alunos. *Bolema* 34(67), 441-461. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a05>
- Beishuizen, M. (1993). Mental strategies and material sor models for addition and subtraction up to 100 in duch second grades. *Journal for research in mathematics education*, 24(4), 294-323.
- Beishuizen, M. (1997). Devolopment of mathematical strategies and procedures up to 100. In M. Beishuizen, K. P.E. Gravemeijer & E. C. D. M. van Lieshout (Eds.). *The role of contexts and models in the devolopment of mathematical strategies and procedures* (pp. 127-162). Utrecht Freudenthal Institute.
- Beishuizen, M. (2009). The empty number line as a new model. In I. Thompson (Ed.), *Issues in Teaching Numeracy in Primary schools*, pp. 157-168. Open University Press.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. (2013). Programas e metas curriculares da matemática: Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Blöte, A. W., Klein, A. S., & Beishuizen, M. (2000). Mental computation and conceptual understanding. *Learning and Instruction*, 10, 221-247.
- Boavista, C., & Sousa, O. (2013). O diretor de turma: perfil e competências. *Revista lusófona de educação*, 23, 77-93.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – Uma introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto Editora.
- Buys, K. (2001). Progressive mathematization: sketch of a learning strand. In J. Anghileri (Ed.), *Principles and Practices in Arithmetic Teaching — Innovative Approaches for the Primary Classroom* (pp. 107–118). Buckingham: Open University Press.

- Buy's, K. (2008). Mental Arithmetic. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School* (pp. 121–146) Netherlands: Sense Publishers.
- Canário, R. (2002). Escola — crise ou mutação? In AA.VV, *Espaços de Educação. Tempos de Formação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 141-151.
- Carvalho, R., & Segurado, I. (2011). Uma experiência com cálculo mental. *Revista da associação de professores de matemática*, 115, 31-33.
- Castro, J., & Rodrigues M. (2008). *Sentido de número e organização de dados*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cebola, G. (2002). *Do número ao sentido do número*, 15, 223-238.
- Colás, P. (1992). La investigación en el campo. In P. Colás, L. Buendía, *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar.
- Evertson, C. M & Green, J.L. (1986). *Observation as inquiry and method*. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*, (pp. 162 – 230). MacMillan.
- Fernandes, N. & Tomás, C. (2011). Questões conceituais, metodológicas e éticas na investigação com crianças em Portugal. In *Social Relations in Turbulent Times* (Org.), *10TH Conference of the European Sociological Association* (pp.1-18).
- Ferreira, E. (2012). *O desenvolvimento do sentido de número no âmbito da resolução de problemas de adição e subtração no 2.º ano de escolaridade*. (Tese de doutoramento). Instituto de Educação, Lisboa.
- Fuson, C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. In D. C. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 243-275). New York: Macmillan.
- Heirdsfield, M., & Cooper, J. (2002). Flexibility and inflexibility in accurate mental addition and subtraction: two case studies. *Journal of Mathematical Behavior*, 21(1), 57-74.
- Hohmann, M., & Weikart, P. (2009). *Educar a Criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Ketele, J.M. & Roegiers, X. (1993). *Metodologia da Recolha de Dados – Fundamentos dos Métodos de Observações, de questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos*. Instituto Piaget.
- Latorre, A., Del Rincon D. & Arnal, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Hurtado Ediciones.
- Leite, T. & Arez, A. (2011). *A formação através de projetos na iniciação à prática profissional*. Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Lessard - Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa*. Instituto Piaget.
- Marcelino, F. (2009). Escola moderna – um produto cultural na construção de uma cultura pedagógica democrática. *Revista escola moderna*, 35(5), 51-66.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M. M., Horta, M. J., Calçada, M. T., Nery, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- McIntosh, A., Reys, B., Robert, R. (1992). A proposed framework for examininc basic number sense. *For the learning of mathematics*, 12(3), 1-44.
- Mendes, F. (2012). *A aprendizagem da multiplicação numa perspetiva de desenvolvimento do sentido de número: um estudo com alunos do 1.º ciclo* (Dissertação de doutoramento não publicada). Instituto de Educação, Lisboa.
- Mercer, N., & Howe, C. (2012). Explaining the Dialogic Process of Teaching and Learning: The Value and Potential of Sociocultural Theory. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1, 12-21.
- Merrian, S. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens essenciais - Matemática, 3º ano, 1º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Editorial Ministério da Educação.

- Morais, C. (2011). *O Cálculo mental na resolução de problemas: um estudo no 1º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Murphy, C. (2004). How do children come to use a taught mental calculation strategy?. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 3-18.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Associação de Professores de Matemática.
- Nascimento, M. A. (2002). *A Construção da Identidade Profissional na Formação Inicial de Professores*. Dissertação de Doutoramento. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Niza, S. (2012) *Escritos sobre Educação*. Lisboa: Tinta da China
- Noteboom, A., Bokhove, J. & Nelissen, J. (2008). Glossary Part I. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School* (pp. 89–91) Netherlands: Sense Publishers.
- Nóvoa, A. (2007). *Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida*. Universidade de Lisboa.
- Oliveira, V. (2021). Cálculo mental nos anos iniciais do ensino fundamental: Um olhar para os documentos curriculares nacionais brasileiros. *Revisem*, 6(3), 1-20.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Sage Publications, Lda.
- PE. (s.d.). *Projeto educativo*
- PEA. (S.D.). *Projeto educativo do agrupamento da escola do 2.º ciclo do ensino básico*
- Pires, J. (2001). Heterogeneidade e Diferenciação. *Escola Moderna*, 12, 35-38.
- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J. & Quaresma, M. (2013). Ações do professor na condução de discussões matemáticas. *Quadrante*, 22(2), 55-81.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M.L. (2000). *Didática da Matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Brenda, A., Guimarães, F., Souza, H., Menezes, L., Martins, M. E. & Oliveira, P. A. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Ponte, J. (2017). *Discussões coletivas no ensino-aprendizagem da matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2003). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva Publicações, S. A. (Obra original publicada em 1992)
- Reys, E., & Yang, C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth - and eighth -grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225–237.
- Rodríguez, G. G., Flores, J. G., & Jiménez, E. G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe.
- Serrazina, M. L. & Rodrigues, M. (2018). *Formação de professores e desenvolvimento do sentido do número*. (7.º capítulo).
- Serrano, G. (2004). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes – Métodos*. Ed. La Muralla
- Silva, B. (2017). *O contributo das discussões coletivas na aquisição de estratégias de cálculo mental* (Dissertação de mestrado). Escola Superior de Educação de Lisboa (Eselx), Lisboa.
- Sousa, M.J. & Baptista, C.S. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha* (4.ª ed.). Pactor.
- Sowder, J. (1992). Estimation and number sense. In D. C. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 371–389). New York: Macmillan Publishing Company.
- Teixeira, R. & Rodrigues, M. (2017). O desenvolvimento de estratégias de cálculo mental: um estudo no 1.º ciclo do Ensino Básico. In C. Pires, D. Lino, I. Madureira, M. Rodrigues, & M. Falcão (Orgs.), *Atas do III Encontro de Mestrados em Educação e Ensino da Escola Superior de Educação de Lisboa* (pp. 207-221). Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais.
<http://hdl.handle.net/10400.21/9178>

- Threlfall, J. (2002). Flexible mental calculation. *Educational Studies in Mathematics*, 50(1), 29-47.
- Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática: o estudo de caso. *Revista da Escola Superior de Educação*, 5, 171-202.
- Veloso, C. (2015). *O uso das estratégias de cálculo mental por alunos do 3.º ano de escolaridade*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal.
- Verschaffel, L., Greer, B. & De Corte, E. (2007). Whole number concepts and operations. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 557–628). Reston, VA: NCTM
- Yin, R. (2005). *Estudo de Caso. Planejamento e Métodos*. Bookman.

ANEXOS

| ' ' | | ' ' |

Anexo A. Tabela de Potencialidades e Fragilidades turma 1º CEB

Tabela 21

Tabela de Potencialidades e Fragilidades da Turma

	<i>Turma</i>	
	<i>Potencialidades</i>	<i>Fragilidades</i>
<i>Competências Transversais</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Opina e respeita a opinião dos outros ➤ Respeita os colegas e professora ➤ Cooperar e trabalha em parceria ➤ Autonomia ➤ Participação nas atividades 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Não espera pela sua vez para falar ➤ Dificuldade na gestão do TEA ➤ Dificuldade na gestão de conflitos ➤ Ritmo de trabalho lento ➤ Dificuldade de Concentração ➤ Não sabe estar nos momentos coletivos e de organização
<i>Português</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Competência e gosto pela leitura ➤ Boa utilização da Biblioteca da Sala ➤ Competências Gramaticais ➤ Planificação da escrita de textos ➤ Escrita legível 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificuldades ao nível da correção ortográfica ➤ Utilização correta das regras de pontuação
<i>Matemática</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilidade na compreensão de enunciados dos problemas ➤ Formulação de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cálculo Mental ➤ Explicação oral e por escrito de raciocínios e conclusões ➤ Seleção e utilização de estratégias diversificadas na resolução de problemas
<i>Estudo do meio</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Motivação para a aprendizagem dos conteúdos ➤ Conhecimento geral do ambiente em redor 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Não observado

<i>Expressões e Educação Física</i>	Música	Música
	➤ Acompanha canções com gestos e percussão corporal	➤ Dificuldades de concentração e foco na aula
	Educação Física	Educação Física
	➤ Aulas adequadas ao ano de escolaridade e conteúdos a ser trabalhados	➤ Não foram identificadas
	Outras Expressões e Educação Física não observadas	Outras Expressões e Educação Física não observadas

Nota. Fonte própria.

Anexo B. Avaliação comparativa 1º OG – 1º CEB

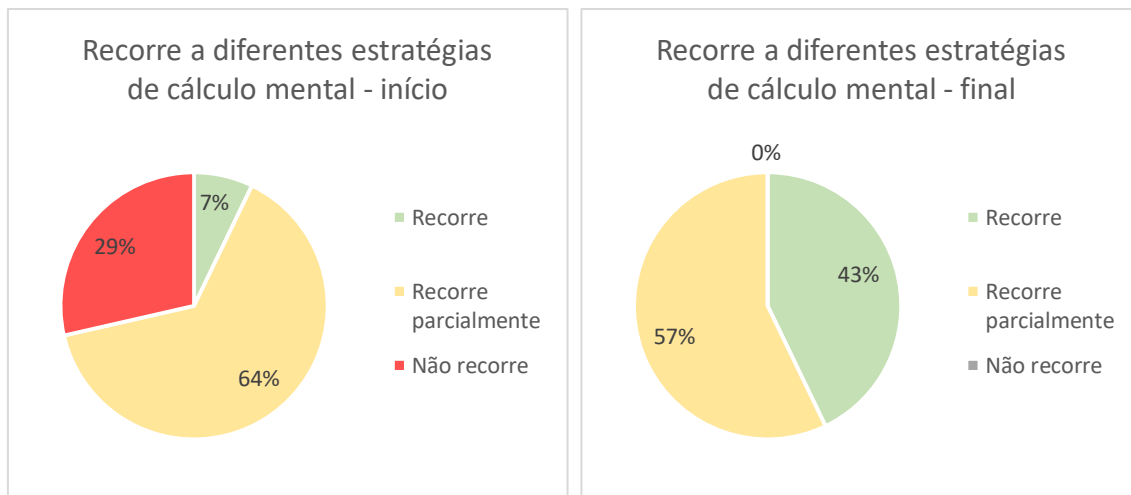


Figura 1. Gráficos de avaliação comparativa do 1.º indicador do 1.º OG.

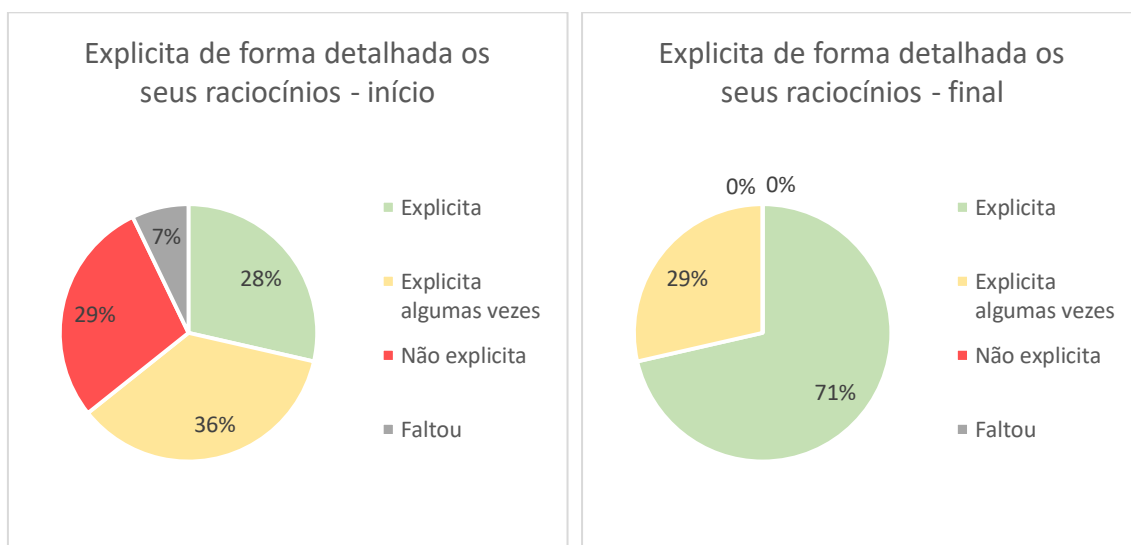


Figura 2. Gráficos de avaliação comparativa do 2º indicador do 1º OG.

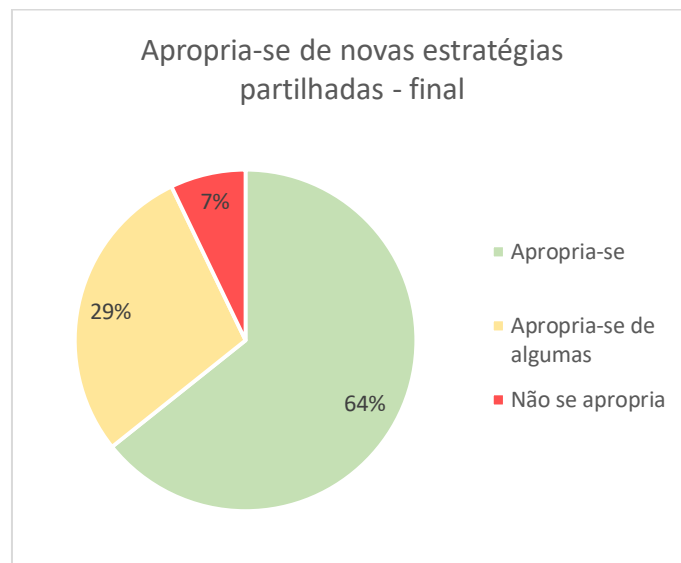


Figura 3. Gráfico 3.º indicador do 1.º OG.

Anexo C. Caracterização das Turmas 2º CEB

Tabela 22

Caracterização das Turmas.

	Turma	
	6ºA	6ºB
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse pelos conteúdos • Equilíbrio na rapidez e domínio de conteúdos de aprendizagem • Pouco confiantes dos seus conhecimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades na aquisição de conhecimentos, devido à falta de compreensão da língua • Pouco participativos • Maior parte dos alunos não revelam interesse nas aulas.
Ciências da Natureza	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse pelos conteúdos • Falta de compreensão a nível do vocabulário científico e de conceitos • Vocabulário científico reduzido 	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse pelos conteúdos • Fraca compreensão a nível linguístico • Vocabulário científico reduzido • Mais regulados em termos comportamentais nestas aulas • Mais participativos
Competências Transversais	<ul style="list-style-type: none"> • Participativos • Recetivos a novas atividades • Bastante autónomos • Preguiçosos e distraídos • Respeito pelas regras de sala de aula • Aproveitamento globalmente satisfatório 	<ul style="list-style-type: none"> • Muito conflituosos • Desrespeito pelas regras de sala de aula • Participação desadequada; • Aproveitamento Satisfatório • Comportamento Insatisfatório, muitas faltas disciplinares • Pouco acompanhados por parte dos E.E.

Nota. Fonte própria.

Anexo D. Avaliação comparativa 2º OG – 1.º CEB

Tabela 23

Avaliação do OG 2 - início

OG 2: Promover competências de autorregulação cooperada dos comportamentos – início														
Descritores	Alunos													
	Afo.	Alex.	Bea F.	Bea R.	Dan.	Jos.	Mada.	Man.	M. Ine.	M. Joa.	M. Ter.	Mig.	Raf.	Rod.
Fala apenas na sua vez	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Respeita diferentes opiniões	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evita recorrer ao adulto na gestão de conflitos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Resolve os conflitos sem recorrer ao Diário de Turma	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Respeita o tempo e as regras do Conselho Cooperativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Legenda: ■ Não domina ■ Domina, mas ocasionalmente ■ Domina NO Não Observado

Nota: Fonte própria.

Tabela 24

Avaliação do OG 2 - final

OG 2: Promover competências de autorregulação cooperada dos comportamentos – final														
Descritores	Alunos													
	Afo.	Alex.	Bea F.	Bea R.	Dan.	Jos.	Mada.	Man.	M. Ine.	M. Joa.	M. Ter.	Mig.	Raf.	Rod.
Fala apenas na sua vez	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Respeita diferentes opiniões	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evita recorrer ao adulto na gestão de conflitos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Resolve os conflitos sem recorrer ao Diário de Turma	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Respeita o tempo e as regras do Conselho Cooperativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Legenda: ■ Não domina ■ Domina, mas ocasionalmente ■ Domina NO Não Observado

Nota: Fonte própria.

Anexo E. Avaliação comparativa 3º OG – 1.º CEB

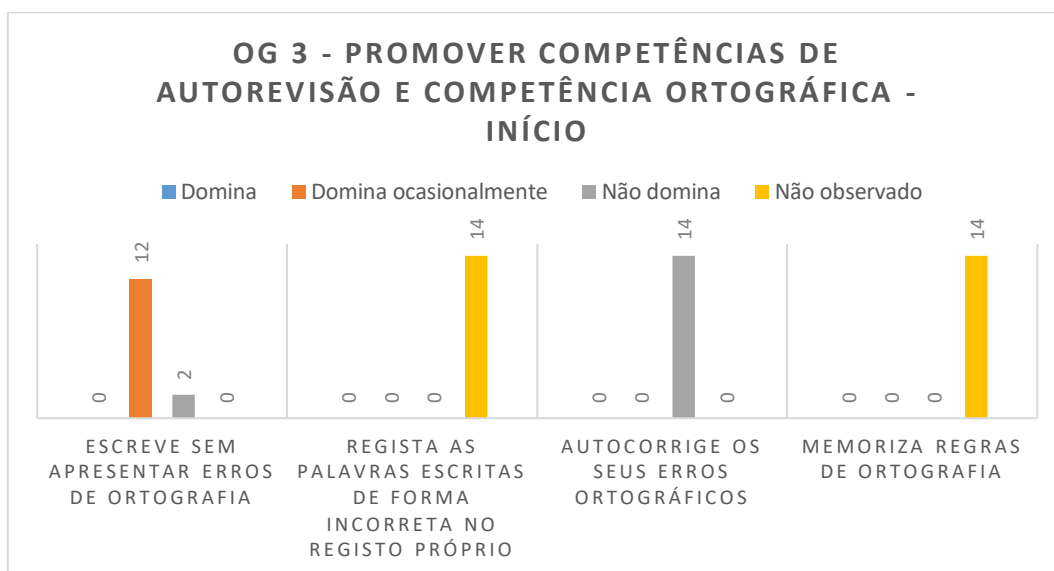


Figura 4. Gráfico de avaliação inicial do OG3.

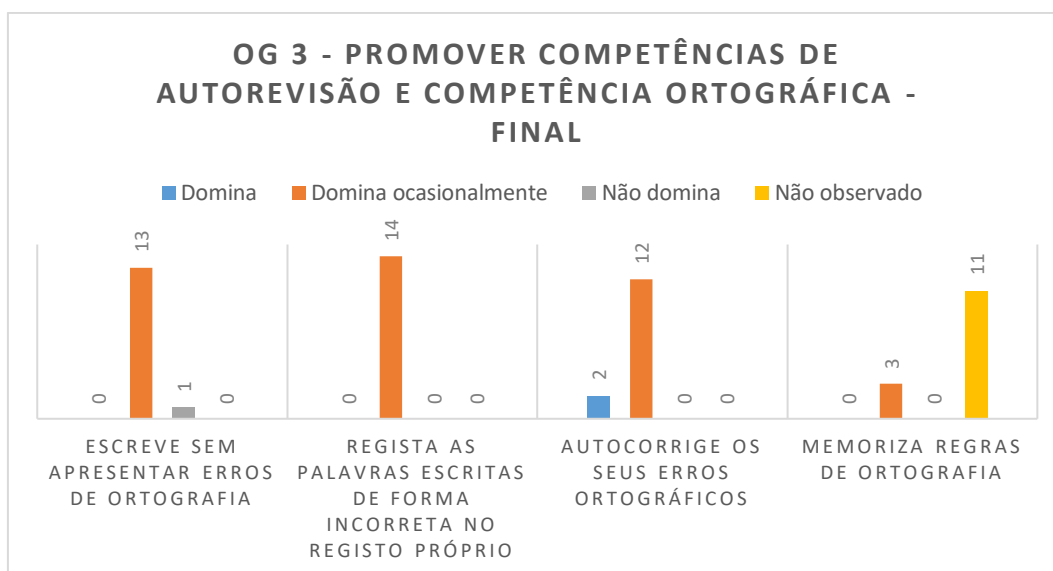


Figura 5. Gráfico de avaliação final do OG3.

Anexo F. Cronograma de aplicação das tiras de cálculo mental

Tabela 25

Cronograma de aplicação das tiras de cálculo mental

Cronograma de aplicação das tiras de cálculo mental		
Número de tiras	Tiras que integram o estudo	Data
1	1. ^a tira de CM (avaliação diagnóstica)	20/04/2021
2		27/04/2021
3		21/05/2021
4	2. ^a tira de CM	4/06/2021
5	3. ^a tira de CM	9/06/2021