



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

A applet Divisão I da Plataforma Hypatiamat na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão

Departamento de Formação de Educadores e Professores

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2024, Mariana Santos Simões



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Mariana Santos Simões

A applet Divisão I da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão

Relatório Final de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, apresentada ao Departamento de Formação de Educadores e Professores da Escola Superior de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Trabalho realizado sob a orientação do Professor Doutor Fernando Manuel Lourenço Martins

Trabalho realizado sob a coorientação do Professor Doutor Ricardo Manuel Neves Pinto e do Professor Especialista Virgílio José Monteiro Rato

Julho de 2024

Agradecimentos

À minha família, em especial à minha mãe, à minha irmã, ao meu irmão e ao meu cunhado que sempre me acompanharam, acreditaram em mim e fizeram com que tudo isto fosse possível.

Aos meus sobrinhos, Santiago, Joana e Manuel, que todos os dias me relembram a razão de ter escolhido o caminho do ensino e me inspiram para fazer mais e melhor.

Ao meu namorado, Tiago, pelo apoio incondicional, pela paciência e pela motivação que me deu para concluir esta etapa.

À minha grande amiga Rita pelo apoio, por estar sempre disponível e por ter sempre acreditado em mim.

Às minhas Professoras Cooperantes por todos os ensinamentos transmitidos, em especial à minha Professora Cooperante do estágio de 1.º CEB, por me ter sempre apoiado na intervenção que deu origem a este relatório.

Ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Martins, e aos meus coorientadores, Professor Doutor Ricardo Pinto e Professor Especialista Virgílio Rato, pelo apoio e disponibilidade.

À Associação *Hypatiamat*, pela acessibilidade e disponibilização dos artefactos digitais.

Ao Instituto de Telecomunicações no âmbito do projeto UIDB/ 50008/ 2020 financiado pela FCT/ MCTES através de fundos nacionais e quando aplicável cofinanciado por fundos comunitários.

Ao inED - Centro de Investigação e Inovação em Educação no âmbito do projeto UIDB/05198/2020 financiado pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., através de fundos nacionais.

A todos, um grande e sincero obrigada!

A *applet* Divisão I da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão

Resumo: O presente relatório final foi elaborado com base no trabalho desenvolvido ao longo dos estágios realizados no âmbito das unidades curriculares Prática Educativa I e II do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Assim, este trabalho encontra-se dividido em três secções principais: 1) Introdução; 2) Componente Investigativa e 3) Componente Reflexiva.

Na Introdução é apresentado um breve enquadramento dos estágios realizados no âmbito das UC de Prática Educativa I e II, assim como a caracterização das turmas envolvidas nos mesmos. É ainda mencionada a importância dos estágios na formação de professores, bem como da sua supervisão.

Na Componente Investigativa é apresentada uma investigação numa turma de 3.º ano de 1.º CEB, que tem por objetivo responder às seguintes questões de investigação: 1) De que forma a *applet* Divisão I, da plataforma *Hypatiamat*, promove a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão, nos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB?; 2) Será que a utilização da *applet* Divisão I, da plataforma *Hypatiamat*, influencia a perceção dos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática? Primeiramente, é apresentada uma fundamentação teórica acerca dos conceitos relacionados com a investigação. Posteriormente, apresenta-se, detalhadamente, o plano de ação implementado, sendo este constituído por conjunto de sessões com recurso à *applet* Divisão I da plataforma *Hypatiamat*, de modo a verificar a sua influência na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão e perceção dos alunos sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática. Assim, foi desenvolvida uma investigação de natureza mista, com carácter interpretativo e *design* de investigação-ação, em que os dados foram recolhidos a partir da observação direta e participante da professora estagiária, dos documentos preenchidos pelos alunos e dos registos áudio e fotográficos.

Conclui-se que a integração da *applet* Divisão I e a forma como esta foi utilizada contribuíram para a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão e para o

aumento da perceção da Autorregulação da Aprendizagem e da Autoeficácia Matemática dos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A Componente Reflexiva apresenta três reflexões críticas acerca do percurso da professora estagiária nos estágios realizados, no 1.º Ciclo do Ensino Básico e no 2.º Ciclo do Ensino Básico, nas áreas de Matemática e Ciências Naturais. Todas as reflexões evidenciam o impacto e os aspetos que proporcionaram o desenvolvimento profissional da Professora Estagiária, nos diversos contextos de estágio.

Palavras-chave: 1.º Ciclo do Ensino Básico; Operações aritméticas; Autoeficácia Matemática; Autorregulação da Aprendizagem; Artefactos Digitais; Plataforma *Hypatiamat*.

The Division I applet of the *Hypatiamat* Platform in understanding the meanings of the arithmetic operation division

Abstract: This final report addresses the work carried out under the scope of Supervised Teaching Practice I and II of the Master in Primary School Training and 2nd Grade School Teaching in Mathematics and Experimental Sciences. This work is divided into three sections: 1) Introduction; 2) Investigative Component and 3) Reflective Component.

The Introduction presents a brief overview of the internships carried out as part of the Educational Practice I and II, as well as a characterization of the classes involved. The importance of internships in teacher training and their supervision is also mentioned.

The Investigative Component presents an investigation in a 3rd year primary school class, which aims to answer the following research questions: (1) How does the division applet on the *Hypatiamat* Platform promotes learning of meanings of arithmetic operation division of students in 3rd year of primary school? (2) Does the use of the Division I applet, from the *Hypatiamat* platform, influence the perception of students in 3rd year of primary school about Self-Regulation Learning and Mathematical Self-Efficacy? Firstly, a theoretical background is presented on the concepts related to the research. Subsequently, the action plan implemented is presented in detail, consisting of a set of sessions using the Division I applet on the *Hypatiamat* platform, to check its influence on students' learning of meanings of the arithmetic operation division and also to analyze students' Self-Regulation Learning and Mathematical Self-Efficacy. A mixed research, with an interpretive character and action research design was developed, in which the data was collected through direct and participant observation by the trainee teacher, documents filled in by the students and audio and photographic records. The conclusion is that the integration of the Division I applet and the way in which it was used contributed to understanding the meanings of the arithmetic operation division and to increasing the perception of Self-Regulation of Learning and Mathematical Self-Efficacy among students in the 3rd year of primary school.

The Reflexive Component presents three critical reflections on the trainee teacher journey during internship's carried out in primary school and 2nd grade school in mathematics and experimental sciences. All the reflections highlight the impact and

aspects that led to the trainee teacher's professional development in the various internship contexts.

Keywords: Primary School; Arithmetic Operations; Math Self-efficacy; Self-regulation of Learning; Digital Artifacts; *Hypatiamat* Platform.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. COMPONENTE INVESTIGATIVA	5
2.1. Introdução.....	6
2.1.1. Motivação e formulação do problema	6
2.1.2. Objetivos e Questões de Investigação	7
2.1.3. Pertinência do Estudo	8
2.1.4. Estrutura da Componente Investigativa	10
2.2. Fundamentação Teórica	11
2.2.1. Operação Divisão	11
2.2.2. Artefactos Digitais	16
2.2.3. Autorregulação da Aprendizagem	20
2.2.4. Autoeficácia Matemática	23
2.3. Opções Metodológicas.....	27
2.3.1. Descrição da metodologia de investigação.....	27
2.3.2. Contexto do estudo.....	30
2.3.3. Questionários de AA e AM	31
2.3.4. <i>Applet</i> Divisão I	32
2.3.5. <i>Design</i> do estudo	34
2.3.6. Recolha e análise de dados.....	37
2.3.6.1. Análise Estatística	40
2.4. Resultados.....	42
2.4.1. Níveis de Conhecimento	42
2.4.2. Desempenho Global.....	52
2.4.3. Autorregulação da Aprendizagem	53
2.4.4. Autoeficácia Matemática	56
2.5. Discussão de Resultados	58
2.6. Conclusões	62
3. COMPONENTE REFLEXIVA	64
3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	66
3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico.....	68

3.2.1. Matemática.....	69
3.2.2. Ciências Naturais.....	70
3.3. Considerações Finais.....	71
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
5. ANEXOS.....	87
Anexo 1. Questionário de processos de autorregulação da aprendizagem (AA)	88
Anexo 2. Questionário de autoeficácia em matemática (AM)	89
6. APÊNDICES.....	90
Apêndice 1. Planificação da Fase de Pré-intervenção	91
Apêndice 2. Tarefas da Fase de Pré-intervenção.....	92
Apêndice 3. Planificação da Sessão 1	93
Apêndice 4. Planificação da sessão 2.....	94
Apêndice 5. Guião de Exploração da Plataforma <i>Hypatiamat</i>	96
Apêndice 6. Guião de Exploração da <i>applet</i> Divisão I.....	104
Apêndice 7. Planificação da sessão 3.....	112
Apêndice 8. Guião 1 – <i>Applet</i> Divisão I	113
Apêndice 9. Planificação da sessão 4.....	118
Apêndice 10. Guião 2 – <i>Applet</i> Divisão I	119
Apêndice 11. Planificação da sessão 5.....	125
Apêndice 12. Guião 3 – <i>Applet</i> Divisão I	126
Apêndice 13. Planificação da sessão 6.....	132
Apêndice 14. Guião 4 – <i>Applet</i> Divisão I	133
Apêndice 15. Planificação da fase de Pós-intervenção.....	137
Apêndice 16. Tarefas da Fase de Pós-intervenção	138
Apêndice 17. Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção.....	140
Apêndice 18. Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção.....	143
Apêndice 19. Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção	148
Apêndice 20. Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção	151

Lista de abreviaturas

- AA – Autorregulação da Aprendizagem
- AM – Autoeficácia Matemática
- CEB – Ciclo do Ensino Básico
- DG – Desempenho Global
- ME – Ministério da Educação
- NCTM – National Council of Teachers of Mathematics
- NGC – Nível Global de Conhecimento
- UC – Unidade Curricular

Lista de figuras

FIGURA 1 TERMOS DA DIVISÃO	13
FIGURA 2 REPRESENTAÇÃO DA <i>APPLET</i> DIVISÃO I	33
FIGURA 3 PARTE INFORMATIVA DA <i>APPLET</i> DIVISÃO I	33
FIGURA 4 <i>FRAME</i> EXPLICATIVA	33
FIGURA 5 POSSÍVEIS RESOLUÇÕES APRESENTADAS PELA <i>APPLET</i>	33
FIGURA 6 FUNCIONALIDADES DA PARTE SUPERIOR DA <i>FRAME</i>	34
FIGURA 7 FUNCIONALIDADES DA PARTE INFERIOR DA <i>FRAME</i>	34
FIGURA 8 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO A À TAREFA 1, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	46
FIGURA 9 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO B À TAREFA 1, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	47
FIGURA 10 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO A À TAREFA 1, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	48
FIGURA 11 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO B À TAREFA 1, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	48
FIGURA 12 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO C À TAREFA 2, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	49
FIGURA 13 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO D À TAREFA 2, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	49
FIGURA 14 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO C À TAREFA 2, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	50
FIGURA 15 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO D À TAREFA 2, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	50
FIGURA 16 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO E À TAREFA 3, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	51
FIGURA 17 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO F À TAREFA 3, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	51
FIGURA 18 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO B À TAREFA 3, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	52
FIGURA 19 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO G À TAREFA 3, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	52

Lista de quadros

QUADRO 1 QUESTIONÁRIO DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM	31
QUADRO 2 QUESTIONÁRIO DE AUTOEFICÁCIA MATEMÁTICA	32
QUADRO 3 CRONOGRAMA DAS SESSÕES DE INVESTIGAÇÃO	35
QUADRO 4 DESCRITORES DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO DAS TAREFAS	37
QUADRO 5 DESCRITORES DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO DAS TAREFAS	38
QUADRO 6 DESCRITORES DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO DA TAREFA 3 DA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	39

Lista de tabelas

TABELA 1 DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA (%) DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO DE CADA TAREFA	42
TABELA 2 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DO NÍVEL DE CONHECIMENTO	44
TABELA 3 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO NO NGC.....	45
TABELA 4 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DO DESEMPENHO GLOBAL.....	52
TABELA 5 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO NO DG	53
TABELA 6 CONSISTÊNCIA INTERNA DE DADOS PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DA AA	54
TABELA 7 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DE AA	54
TABELA 8 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO DA FASE PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DA AA	56
TABELA 9 CONSISTÊNCIA INTERNA DE DADOS PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DA AM	56
TABELA 10 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DE AM	56
TABELA 11 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO DA FASE PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DA AM	58

1. INTRODUÇÃO

O Decreto-lei n.º 79/2014 de 14 de maio determina o regime jurídico da habilitação para a docência. Este decreto, mais especificamente, o n.º 2 do artigo 11.º, decreta a realização de um estágio de natureza profissional (Prática de Ensino Supervisionada), bem como a elaboração de um relatório final acerca do mesmo. Assim, o relatório apresentado foi elaborado com o objetivo de concluir o Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Deste modo, será aqui apresentado o resultado do trabalho decorrente das unidades curriculares de Prática Educativa I e II, inseridas no Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

O primeiro estágio realizou-se no ano letivo 2020/2021, numa turma do 3.º ano do 1.º CEB, no âmbito da unidade curricular (UC) de Prática Educativa I. A turma era composta por vinte e quatro alunos, 14 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, sendo que as idades estavam compreendidas entre os oito e os nove anos. Na turma, apesar de muitos alunos terem ascendência em vários países, quase todos possuíam nacionalidade portuguesa, com a exceção de dois, um com nacionalidade brasileira, outro com dupla nacionalidade (francesa e portuguesa). Em termos de aprendizagens, a turma era heterógena, uma vez que alguns alunos atingiam os níveis bom e muito bom, enquanto outros apresentavam dificuldades. A referir que três alunos possuíam Necessidades de Saúde Especiais. Este estágio foi realizado com a colaboração da professora titular de turma que, assumiu também o estatuto de Professora Cooperante, e com a supervisão pedagógica do professor da UC de Prática Educativa I.

O segundo estágio, decorrente da UC Prática Educativa II, foi realizado no 2.º CEB nas áreas disciplinares de Matemática e Ciências Naturais, em duas turmas do 5.º ano do 2.º CEB, no ano letivo 2021/2022. A turma em que decorreu a lecionação da disciplina de Ciências Naturais era constituída por vinte e um alunos, 13 do sexo masculino e 8 do sexo feminino. Relativamente à idade dos alunos, estas variavam entre os 10 e os 12 anos. A turma era homogénea, não havendo grande disparidade de resultados. Nesta turma, existiam seis alunos ao abrigo do disposto no Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, que estavam identificados e recebiam o apoio necessário. Quanto à turma em que foi lecionada a disciplina de Matemática, esta iniciou o ano letivo com vinte oito alunos, sendo 18 do sexo masculino e 10 do sexo feminino. Possuíam idades compreendidas entre os 9 e 10 anos e, é de destacar que, três dos alunos possuíam Necessidades de Saúde

Especiais, não assistiam às aulas e estavam inseridos na Unidade Especializada de apoio aos alunos com Multideficiência. A turma era heterogénea, uma vez que alguns alunos atingiam os níveis bom e muito bom, enquanto outros alunos apresentavam dificuldades. No decorrer no ano letivo, surgiram algumas alterações à constituição da turma, dado que no início no 2.º período, um aluno mudou de escola, ficando a turma com vinte e sete alunos. Este estágio foi realizado com a colaboração das professoras titulares de cada turma, ou seja, Professoras Cooperantes e, supervisionado pela professora da área disciplinar de Matemática e pela professora da área disciplinar de Ciências Naturais. De destacar que estas docentes eram responsáveis pela UC de Prática Educativa II.

A realização de estágios supervisionados é essencial na formação de futuros professores, já que consiste numa preparação para a sua vida profissional. Durante o estágio, o futuro professor tem a oportunidade de experienciar várias práticas de ensino, de colocar em prática aquilo que aprende nas várias unidades curriculares, perceber o funcionamento de uma escola e, principalmente, experimentar estratégias de ensino com os alunos (Paniago & Sarmiento, 2015, Sebastião, 2022).

O estágio supervisionado é uma ferramenta importante no conhecimento e integração do professor estagiário na realidade social, facultando o contacto direto com a realidade da sala de aula, sendo este contacto “com a escola, com as práticas de ensino dos professores titulares de turmas, com as diversas relações existentes nesse cenário educativo é fundamental à aprendizagem e constituição da identidade docente” (Paniago & Sarmiento, 2015, p.77; Sebastião, 2022; Silva & Silva, 2020).

Segundo Correia e Vilaça (2022, p.11), “a supervisão pedagógica na formação inicial de professores (...) constitui um espaço privilegiado para a construção e fortalecimento do profissionalismo docente”, dado que promove a partilha entre docentes e estagiários, de vários métodos pedagógicos, ajudando-os a construir ou aumentar a sua experiência profissional.

O presente relatório encontra-se dividido em três partes: a introdução, a componente investigativa e a componente reflexiva. Na introdução são dadas a conhecer as turmas em que foram realizados os estágios em 1.º CEB e em 2.º CEB. A componente investigativa centra-se na investigação cujo tema é a influência da *applet* Divisão I da plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão, desenvolvida no decorrer do estágio realizado numa turma de 3.º ano do 1.º CEB. Por fim, na

componente reflexiva, é concretizada uma reflexão crítica onde é analisado o impacto dos estágios realizados na formação pessoal e profissional da mestranda.

2. COMPONENTE INVESTIGATIVA

2.1. Introdução

Este subcapítulo apresenta-se dividido em quatro secções que constituem um resumo do estudo efetuado. Em primeiro lugar, apresenta-se a motivação e formulação do problema, seguidas dos objetivos e questões de investigação. Por sua vez, apresenta-se pertinência do estudo e, finaliza-se com a síntese da estrutura da componente investigativa.

2.1.1. Motivação e formulação do problema

Na escolaridade básica, a aprendizagem da Matemática deve ser feita com sentido e compreensão, de modo que os alunos adquiram a capacidade de utilizá-la em vários contextos, sejam eles matemáticos ou não matemáticos (Ministério da Educação [ME], 2018a; ME, 2021a). A operação divisão é introduzida no 2.º ano de escolaridade, tendo como objetivos específicos: “reconhecer e memorizar factos básicos” da operação e “calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias que mobilizem relações numéricas e propriedades das operações” (ME, 2018b, p.7). No 3.º ano de escolaridade, à data do presente estudo, os objetivos específicos no que diz respeito à operação divisão eram os seguintes: “reconhecer relações numéricas e propriedades” da operação e utilizá-las em situações de cálculo”; “reconhecer e memorizar factos básicos (...) da divisão” e “calcular com números racionais não negativos na representação decimal, recorrendo ao cálculo mental” e ao algoritmo, assim, o algoritmo da divisão era introduzido no 3.º ano de escolaridade (ME, 2018b, p.7).

No decorrer do estágio, realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências no 2.º CEB, numa turma de 3.º ano do 1.º CEB, foram mapeadas dificuldades na realização de tarefas que envolviam as diversas operações aritméticas, especificamente as que envolviam a operação aritmética divisão. Observaram-se, também, dificuldades relacionadas com a compreensão das tabuadas, nomeadamente, no cálculo mental, o que poderia tornar-se num obstáculo durante a aprendizagem do algoritmo da divisão e na compreensão dos seus sentidos.

A utilização de artefactos digitais no âmbito da educação matemática é essencial e influente, podendo promover experiências de aprendizagem mais profundas e significativas (ME, 2021a).

O projeto *Hypatimat* destaca-se pela sua Plataforma que combina eficazmente um conjunto de artefactos digitais eficientes na promoção de aprendizagens ao nível da Matemática (Escaroupa, 2023; Freitas, 2024; Gomes, 2023; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Serra, 2021; Verdasca et al., 2020) e capazes de contribuir para o desenvolvimento da perceção dos alunos sobre a AA e a AM (Escaroupa et al., 2022; Gomes et al., 2022; Verdasca et al., 2020).

Na Plataforma *Hypatiamat* podemos encontrar aplicações de conteúdo (*applets*) que podem ser utilizadas pelos professores para introdução, exploração ou aprofundamento de aprendizagens matemáticas (Pinto et al., 2022; Verdasca et al., 2020).

Tendo em conta todas as vantagens conhecidas da utilização de artefactos digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e com vista a colmatar as dificuldades observadas, definiu-se o seguinte problema de investigação: De que forma as *applets* da Plataforma *Hypatiamat* podem promover a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão e influenciar a perceção dos alunos sobre a autorregulação da aprendizagem e a autoeficácia matemática?

2.1.2. Objetivos e Questões de Investigação

Tendo por base as dificuldades da turma, observadas em contexto de sala de aula, e com vista a desenvolver ambientes de aprendizagem que promovam o sucesso escolar, nomeadamente, na disciplina de Matemática, e sendo conhecido o contributo da plataforma *Hypatiamat* na promoção de aprendizagem desta área curricular, definiram-se os seguintes objetivos da investigação:

1. Mapear as dificuldades dos alunos referentes aos sentidos da operação aritmética divisão no 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico;
2. Analisar a influência da *applet* Divisão I, da plataforma *Hypatiamat*, na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão no 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico;

3. Analisar a perceção os alunos sobre a Autorregulação da Aprendizagem e Autoeficácia Matemática, após o uso da *applet* Divisão I da plataforma *Hypatiamat* no 3.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Assim, atendendo aos objetivos acima descritos, definiram-se as seguintes questões de investigação:

1. De que forma a *applet* Divisão I, da plataforma *Hypatiamat*, promove a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão, nos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB?
2. Será que a utilização da *applet* Divisão I, da plataforma *Hypatiamat*, influencia a perceção dos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática?

2.1.3. Pertinência do Estudo

No ensino da Matemática, as operações aritméticas – adição, subtração, multiplicação e divisão – são consideradas fundamentais, uma vez que são a base de qualquer conteúdo. Deste modo, é de extrema importância que sejam ensinadas e trabalhadas, de forma significativa, no 1.º CEB (Huf et al., 2022; Vula & Berdynaj, 2011). A compreensão destas quatro operações permite que os alunos desenvolvam a sua compreensão de número e estratégias de cálculo, permitindo-lhes utilizá-las na resolução de problemas do seu quotidiano (Vula & Berdynaj, 2011).

No que concerne à operação aritmética divisão, no 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB, espera-se que os alunos consigam reconhecer as suas propriedades e usá-las em situações de cálculo e, conseqüentemente, sejam capazes de efetuar esta operação recorrendo ao cálculo mental e ao algoritmo (ME, 2018b).

Entre as quatro operações aritméticas, a divisão é uma das operações em que os alunos revelam mais dificuldades (Fernandes & Martins, 2014; Lautert, 2005; Marques, 2018). Assim, o NCTM [National Council of Teachers of Mathematics] recomenda que esta operação seja trabalhada em sala de aula através da exploração de tarefas em contextos variados, de modo a promover “a compreensão dos alunos das diversas situações associadas à divisão” (Mendes, 2013, p.7; NCTM, 2007).

No processo escolar e, até, no desenvolvimento ao longo da vida é essencial a promoção de competências de autorregulação da aprendizagem e de autonomia (Piscalho et al., 2018). Assim, é necessário que a escola incentive os alunos a autorregulem a sua aprendizagem (Freitas, 2024). Para isso, os professores devem criar processos que estimulem a autorregulação da aprendizagem, a partir do ensino pré-escolar (Piscalho & Simão, 2014).

A autoeficácia pode ser definida como a percepção que o indivíduo possui sobre a sua própria capacidade, influenciando as suas decisões e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento (Barros & Batista-dos-Santos, 2010). O desempenho escolar dos alunos está relacionado com a sua autoeficácia e com o uso que estes fazem de estratégias de aprendizagem (Casiraghi et al., 2020). Segundo Schunk e Pajares (2004), a maioria do insucesso a nível escolar é causado pela noção errada que os alunos têm quanto à sua capacidade de aprender e ter sucesso. Desta forma, a percepção de autoeficácia é um indicador de motivação para a aprendizagem, uma vez que os alunos que acreditam na sua capacidade de aprender, tendem a adotar comportamentos que promovem a sua aprendizagem e favorecem o seu desenvolvimento (Casiraghi et al., 2020).

O Ministério da Educação, nas novas Aprendizagens Essenciais, incentiva a integração de recursos digitais no processo de ensino e aprendizagem (ME, 2021a). Tendo em conta que a tecnologia está cada vez mais interiorizada no nosso dia a dia, é necessário que na promoção de aprendizagens matemáticas se usem artefactos digitais (Escaroupa et al., 2022; Freitas et al., 2023; Gomes et al., 2022; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Serra, 2021; Verdasca et al., 2020). A tecnologia revolucionou a forma como aprendemos, todavia, é necessário que esta seja incorporada no currículo e que seja vista como um meio para melhorar a aprendizagem (Galvão et al., 2018; Ribeiro, 2022).

A utilização de artefactos digitais pode ser uma mais-valia na interação entre alunos e professores, uma vez que a sua utilização permite que a aprendizagem vá além da sala de aula, envolvendo os alunos num processo de partilha e comunicação, “em que professor e aluno interagem e aprendem juntos” (Pinto & Leite, 2020; Ribeiro, 2022, p.5). Os artefactos digitais podem ser utilizados “para experienciar a matemática de outro modo e para construir conhecimento matemático novo na perspetiva dos alunos” (Costa et al., 2021, p.30).

Num ambiente cada vez mais saturado por tecnologia, decidir quais os artefactos digitais que podem ter maior potencial no processo de ensino e aprendizagem e quais as metodologias que podem ser utilizadas nesse sentido constitui um enorme desafio (Galvão et al., 2018; Martins, 2020; Martins, 2021). Existem diversos artefactos digitais que podem ser utilizados na promoção de aprendizagens significativas, em sala de aula. Entre todos, pode destacar-se a Plataforma *Hypatiamat* que é conhecida pela promoção do sucesso escolar e por motivar os alunos no processo de aprendizagem da Matemática (Escaroupa, 2023; Freitas, 2024; Gomes, 2023; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Serra, 2021; Verdasca et al., 2020).

A plataforma *Hypatiamat* possui diversos recursos que podem ser utilizados na promoção da aprendizagem Matemática, como por exemplo as *applets* (Pinto et al., 2022). As *applets* promovem a compreensão de conceitos matemáticos e, por essa razão, devem ser utilizados em sala de aula (Oliveira & Basniak, 2023; Ponte et al., 2007).

Desta forma, tendo por base os aspetos referidos anteriormente, podemos evidenciar quatro aspetos específicos que justificam a pertinência do presente estudo:

1. Vai ao encontro das dificuldades dos alunos acerca dos sentidos da operação aritmética divisão, apresentadas na literatura (Fernandes & Martins, 2014; Lautert, 2005) e identificadas nos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB;
2. Procura apresentar uma forma de promover a aprendizagem dos sentidos da divisão, através da inclusão de artefactos digitais;
3. Permite entender se a utilização de artefactos digitais influencia a perceção dos alunos sobre autorregulação da aprendizagem e autoeficácia matemática;
4. Desconhecem-se estudos acerca da influência do uso da *applet* Divisão I na aprendizagem dos sentidos da divisão.

2.1.4. Estrutura da Componente Investigativa

O presente capítulo, intitulado de Componente Investigativa, está subdividido em seis subcapítulos: introdução, fundamentação teórica, opções metodológicas, resultados, discussão de resultados e conclusão. No primeiro subcapítulo, a introdução, podemos encontrar a motivação e a formulação do problema, os objetivos e a questão de investigação e, ainda, a pertinência do estudo. Em seguida, como segundo subcapítulo,

encontramos a fundamentação teórica, em que é apresentado o que a literatura refere acerca da operação aritmética divisão, dos artefactos digitais e dos conceitos de Autorregulação da Aprendizagem (AA) e Autoeficácia Matemática (AM). No terceiro subcapítulo, constam as opções metodológicas, expondo a descrição da metodologia de investigação, o contexto em que foi realizada a investigação e, ainda, os instrumentos que a integram, como os questionários de AA e AM e a *applet* Divisão I da plataforma *Hypatiamat*. É ainda apresentado o *design* do estudo e os aspetos acerca da recolha e análise de dados. No quarto subcapítulo, são apresentados os resultados relativos ao nível de conhecimento dos alunos, ao seu desempenho e à sua perceção de AA e AM. Para finalizar, no quinto e sexto subcapítulos, é exposta a discussão de resultados, confrontando-os com a literatura, e as conclusões do presente estudo.

2.2. Fundamentação Teórica

2.2.1. Operação Divisão

A ação do professor de 1.º ciclo deve desenvolver-se de modo que os alunos continuem o desenvolvimento do sentido de número, a compreensão dos números e operações e, ainda, a fluidez do cálculo mental e escrito (ME, 2018b). O NCTM, indica que os alunos do pré-escolar ao 12.º ano devem compreender o significado das operações e a sua relação entre si, realizar cálculos facilmente e executar estimativas plausíveis (Mendes, 2013; NCTM, 2007). No entanto, para que isto aconteça é necessário que haja compreensão do conhecimento conceptual. Os alunos devem saber como adicionar, subtrair, multiplicar e dividir números, mas também ser capazes de conectar o relacionamento entre adição e subtração, adição e multiplicação, e também multiplicação e divisão (Rahman et al., 2017). Antes, durante e após a introdução dos algoritmos padrão, os alunos necessitam de muitas experiências relacionadas com o uso da adição, subtração, multiplicação e divisão em situações de resolução de problemas. Geralmente, é em contexto prático que os alunos entendem as operações. Exemplificando, uma situação em que os alunos necessitem de formar grupos iguais, ajuda a desenvolver a compreensão de partilha e, conseqüentemente, de multiplicação e divisão (Carmo & Marim, 2023; Ontario Ministry of Education, 2003).

A divisão é uma das quatro operações aritméticas fundamentais (Caraça, 1984; Moreno, 2021; Rahman et al., 2017), sendo uma das que os alunos possuem mais dificuldades (Fernandes & Martins, 2014; Gerhardt, 2022; Lautert, 2005; Marques, 2018; Mendes, 2013; Santos & Monteiro, 2023), apesar de estar muito presente no dia-a-dia das crianças, quando, por exemplo, estas partilham objetos entre si (Ferreira & Lima, 2020). A divisão é a última operação a ser “trabalhada em sala de aula e envolve conceitos de outras operações como a multiplicação e a subtração”, sendo que a sua abordagem passa pelo estudo dos seus significados e pela aprendizagem do seu algoritmo (Ferreira & Lima, 2020, p.558). Geralmente, as experiências iniciais desta operação, envolvem a partilha de objetos de igual forma, como por exemplo, pode ser pedido aos alunos que mostrem como 4 crianças podem dividir, de forma justa, 12 caixas de passas (Carmo & Marim, 2023; Ontario Ministry of Education, 2006).

Os alunos, nos primeiros anos de escola, usam a compreensão já adquirida de adição, subtração e multiplicação para resolver os problemas de divisão. Considerando o seguinte problema: “O *Chad* tem 28 guloseimas para cães. Se der ao *Rover* 4 por dia, quantos dias *Rover* receberá guloseimas?”. Usando a adição, os alunos podem somar 4 até chegarem a 28 e, em seguida, contar quantas vezes adicionaram 4. Utilizando a subtração, os alunos podem começar com 28 e ir retirando 4 até chegar a 0, contando depois o número de vezes que o 4 foi subtraído. Usando os seus conhecimentos de multiplicação, os alunos podem pensar que se o *Rover* come 4 guloseimas por dia, como $4 \times 7 = 28$, o *Rover* receberá guloseimas por 7 dias (Freitas, 2023; Ontario Ministry of Education, 2006).

No ensino básico, a operação divisão inteira começa por ser abordada de forma informal até ao 2.º ano, “onde são introduzidos os sentidos da operação, os termos dividendo, divisor e quociente e a relação entre divisão e multiplicação” (Fernandes & Martins, 2014, p.174; ME, 2018a). Nos 2.º e 3.º anos começam a utilizar-se representações de algoritmos de modo que, mais tarde, no 4.º ano os alunos estejam preparados para aprender e utilizar o algoritmo padrão para a resolver divisões inteiras (Fernandes & Martins, 2014; ME, 2018b; ME, 2021b).

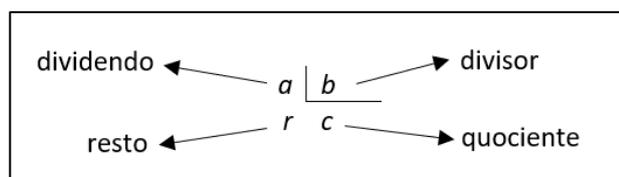
Para uma boa compreensão do conceito de “divisão” é necessário ter uma ideia geral do conceito de operação aritmética. O conceito de operação aritmética é um conceito difícil, no entanto, para números naturais podemos assumir “que se trata de uma regra que associa um número natural a um par ordenado de números naturais m e n ”, sendo

importante realçar que, para esta análise, “o resultado de uma operação aritmética, no contexto dos números naturais, tenha de ser um único número natural” (Wu, 2017, p.125). Nas operações aritméticas adição e multiplicação, esta ideia verifica-se, no entanto, no caso da subtração e da divisão, isto pode não acontecer, já que, exemplificando, não existe qualquer número natural igual quer a $3 - 7$ quer a $23 \div 7$; mas se tivermos a subtração $7 - 5$ ou a divisão $28 \div 7$, o resultado, é, como esperado, um número natural. À divisão de um número natural (m) por outro número natural não nulo (n), aos quais são associados outros dois números, chamados de quociente e resto dá-se o nome de divisão inteira, como por exemplo, a divisão inteira de 27 por 4 tem quociente 6 e resto 3, e neste caso como o par de números naturais é associado a dois números naturais e não apenas a um não podemos considerar esta divisão uma operação aritmética, com base na definição apresentada (Wu, 2017). No entanto, quando m é múltiplo de n , a divisão $m \div n$ coincide com o conceito de divisão inteira (Caraça, 1984), se for ignorado o resto, uma vez que este é igual a 0, assim “o conceito de divisão, enquanto operação aritmética, é um caso particular do conceito de divisão inteira” (Wu, 2017, p.126).

No Ensino Básico, as notações $:$ ou \div são utilizadas para a divisão de dois números naturais, por exemplo, $8 \div 2 = 4$, sendo que nesta operação aritmética o número 8 designa-se por dividendo, o número 2 por divisor e o 4 por cociente/quociente (Caraça, 1984; Moreno, 2021). Considerando a o dividendo, b o divisor e c o quociente; para que a divisão seja possível, o dividendo deve ser múltiplo do divisor; caso contrário, não existe número inteiro c que multiplicado por b seja igual a a ; como por exemplo $7 \div 3$, não existe número inteiro cujo produto por 3 dê 7. Nesta situação, passa a existir um quarto número denominado resto (Caraça, 1984; Moreno, 2021). Esquemáticamente, na representação do algoritmo:

Figura 1

Termos da divisão



Esta operação aritmética envolve dois sentidos: o sentido de partilha e o sentido de medida (agrupamento), sendo que na divisão como partilha sabemos em quantas partes será dividido o todo e queremos saber quantos elementos ficarão em cada subconjunto, assim o divisor indica o número de subconjuntos a formar e o quociente indica o número de elementos que ficou em cada subconjunto; já na divisão como medida queremos saber em quantas partes ficará dividido o todo, deste modo o divisor indica o número de elementos de cada subconjunto e o quociente indica o número de subconjuntos formados (MEC, 2015; Mendes, 2013; Moreno, 2021; Ontario Ministry of Education, 2006; Rickard, 2013). Por conseguinte, podemos considerar “que a divisão está associada a duas ideias: a de repartir igualmente e a de medir”, sendo que a primeira ideia nos dá a noção de que é possível repartir uma dada quantidade em partes iguais e a segunda ideia permite-nos identificar quantas vezes uma dada quantidade divide outra (Ferreira & Lima, 2020, p.558).

A compreensão da operação aritmética divisão, pelos alunos, pode desenvolver-se através da relação entre contextos de divisão por medida e por partilha, de forma a que possamos comparar os procedimentos executados pelos alunos num e noutro caso (Mendes, 2013).

Para Brocardo et al. (2008), a divisão pode adquirir quatro significados:

1. O sentido de partilha equitativa, que acontece quando uma certa quantidade é repartida de igual forma por um certo número de recetores;
2. O sentido de medida, em que é dada a quantidade total de objetos e a quantidade de objetos que ficará em cada grupo, sendo necessário descobrir o número de grupos que se vai formar;
3. O sentido de razão, em que não existe um problema de partilha ou agrupamento, já que envolve uma razão e não um número de objetos, como por exemplo: “O pai do João ganha 1000 € por mês e o pai do Francisco ganha 500 € também por mês. Compara os dois vencimentos.” (Alcobia, 2014, p.17);
4. O sentido em que a divisão é a operação inversa da multiplicação, exemplificando, $35 \div 7 = 5$ porque $5 \times 7 = 35$.

A operação aritmética divisão é inversa à operação aritmética multiplicação (Alcobia 2014; Caraça, 1984; Mendes, 2013; Moreno, 2021), ou seja, a compreensão da operação divisão está relacionada com “entendimento sobre a sua relação com a multiplicação”

(Mendes, 2013, p.8; NCTM, 2007). A aprendizagem da divisão pode surgir informalmente, não só a partir de subtrações consecutivas, como também a partir da exploração global da multiplicação, surgindo, assim, como inversa desta operação, sendo até sugerido que a abordagem da divisão seja feita através da sua relação com a multiplicação, aprimorando o conhecimento que os alunos já adquiriram sobre a multiplicação, utilizando-a, ainda, para confirmar os resultados obtidos (Brocardo et al., 2008; Freitas, 2023; Mendes, 2013; Treffers & Buys, 2008). A ideia geral de inversão é elementar tanto a nível matemático, como a nível social, visto que a relação inversa entre divisão e multiplicação está relacionada com essa ideia. Por sua vez, o que diz respeito à aritmética, esta relação inversa tem um efeito relevante no cálculo eficaz e flexível e na apreciação do entendimento conceptual dos alunos (Alcobia, 2014; Greer, 2012; Mendes, 2013).

Podem definir-se duas áreas de compreensão para a operação divisão: “os procedimentos ou «saber como» e os aspetos conceptuais ou «saber porquê»” (Fernandes & Martins, 2014, p.195; Ma, 1999). Compreender apenas os procedimentos, faz com que o aluno resolva a operação tal como lhe foi ensinado, sem compreender o que está a fazer; já a compreensão unicamente dos aspetos conceptuais, faz com que o aluno conheça os termos da divisão, os saiba e compreenda o seu papel na divisão, no entanto não é capaz de resolver a operação (Fernandes & Martins, 2014). Neste sentido, se for feita a junção das duas áreas de compreensão da divisão, os alunos compreenderão, mais facilmente, a divisão e conseguirão usá-la no seu quotidiano com destreza e simplicidade (Fernandes & Martins, 2014; Marques, 2018).

Considerando a dificuldade dos alunos com a operação aritmética divisão, devido à sua complexidade, é de extrema importância que o professor possua várias opções que possam facilitar os processos de ensino e aprendizagem (Bessa & Costa, 2019). A abordagem tradicional tende a apresentar apenas uma hipótese: a apresentação das propriedades do algoritmo e, em seguida, propõe-se vários problemas para elucidar e explicar aos alunos a operação, sendo que o papel do aluno passa apenas por descobrir a conta e aprender a forma como se realiza o seu algoritmo (Bessa & Costa, 2019; Miguel, 2005). Assim, a utilização de metodologias ativas pode ser decisiva nos processos de ensino e aprendizagem da divisão, na medida em que ao encontrar situações de interesse e desafio, como por exemplo os jogos e *applets*, os alunos tendem a procurar alternativas para a resolução de cálculos e acabam por criar soluções próprias (Bessa & Costa, 2019).

Marques (2018) refere que o ensino da operação aritmética divisão deve ser feito “com e para a compreensão” (Martins et al., 2013, p. 173). Desta forma, desenvolveu um estudo que permitiu aos alunos aprenderem com compreensão os sentidos da operação aritmética divisão e os “procedimentos de algoritmos informais associados à representação usual do algoritmo da divisão inteira”, através da “modelação matemática como ambiente de aprendizagem e o material multibásico como material didático” (Marques, 2018, p.11). Marques (2018) concluiu que, apesar dos alunos apresentarem dificuldades em ambos os sentidos da divisão, foi no sentido de partilha equitativa que mostraram mais dificuldades, no entanto através da sua análise é “evidente a necessidade de explorar os dois sentidos da divisão” (p.67). Além disso, o facto dos alunos resolverem tarefas do seu quotidiano contribui para a compreensão da “importância do resto e o impacto que pode ter na vida real” (Marques, 2018, p.67). Assim, pode concluir-se que a manipulação de um material concreto, o material multibásico “(e respetiva representação ativa) teve um papel preponderante, nomeadamente na distinção dos dois sentidos da divisão e na compreensão dos procedimentos matemáticos associados ao algoritmo informal desta operação” (Marques, 2018, p.68).

Assim, podemos concluir que a utilização de materiais concretos e artefactos digitais contribui para motivar os alunos para a aprendizagem matemática e promove aprendizagens significativas nesta disciplina (Bessa & Costa, 2019; Marques, 2018; Pinto et al., 2022).

2.2.2. Artefactos Digitais

O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (ME, 2017) prevê que os alunos desenvolvam diversas literacias que considera essenciais para aprender e continuar a aprender ao longo da vida, entre elas “a numeracia e a utilização das tecnologias de informação e comunicação”. Com a constante presença das tecnologias digitais, as rotinas alteraram-se: o modo como comunicamos, trabalhamos ou adquirimos conhecimento transformou-se, na medida em que as “crianças e os jovens estão a crescer num mundo onde as tecnologias digitais são ubíquas” (Lucas & Moreira, 2018, p.12). Os artefactos tecnológicos são uma “ferramenta essencial na expansão do conhecimento”, sendo que desenvolvem nos alunos capacidades e competências que os prepararão para a vida

futura (Lourenço, 2021, p.40). Assim, é importante que os artefactos tecnológicos estejam cada vez mais presentes na sala de aula e nos processos de ensino e de aprendizagem, o que poderá ser uma mais-valia tanto para alunos, como para professores, contribuindo expressivamente para a evolução da educação, tornando-a inclusiva e de qualidade superior (Castro & Lucas, 2022; Gomes et al., 2022; Lopes & Patrício, 2022; Mendes & Câmara, 2020; Silva et al., 2021).

A ligação entre a Educação e a Tecnologia torna-se cada vez mais evidente, sendo notória a presença, cada vez mais frequente, da tecnologia no ensino, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas e, fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem se torne mais fácil (Lourenço, 2021). A utilidade da tecnologia na Educação destacou-se com o aparecimento da pandemia, resultante do COVID-19 (Sars-CoV-2). Com a obrigatoriedade de confinamento, a escola deparou-se com a necessidade de se adaptar e passar a adotar o sistema de ensino a distância, tornando-se fundamental capacitar os professores para tal (Lourenço, 2021).

“O conceito de artefacto digital surge como forma de cruzar o triângulo - alunos, professores e ferramentas digitais” (Gomes, 2023, p.17; Trujillo, 2014). Um artefacto é um produto criado pelo ser humano, com conhecimento integrado e com um objetivo específico (Moraes & Lima, 2020; Vágová, 2021). Costa et al. (2021) definem artefactos digitais como:

“um tipo de produto de investigação que engloba *software* (inclui sistemas operativos, utilitários, programas de aplicação, multimédia, jogos de vídeo, sistemas lógicos); Conteúdo do website (inclui conteúdo textual, visual, ou auditivo como parte da experiência do utilizador; informação factual e análise de dados, ou trabalho fictício, imaginativo e/ou criativo, utilizando imagens, vídeo, áudio); meios digitais ou visuais (inclui filmes, documentários, jogos, animações); e conjunto de dados/ bases de dados.” (p. 30)

Com base nesta ideia, podemos definir como artefacto digital aquilo que é criado por meio de ferramentas digitais (Costa et al., 2021; Gomes, 2023), e que seja, posteriormente, inserido num ambiente de aprendizagem, com vista a promover a construção de conhecimento (Serra, 2021; Trujillo, 2014).

Os artefactos digitais podem ser usados para auxiliar o ensino e a aprendizagem da Matemática (Costa et al., 2021; Martins, 2020). Todavia, se forem usados apenas desta

forma, existe pouco envolvimento dos alunos na aprendizagem e o proveito que se poderia ter na sua utilização será escasso, tanto para alunos como para professores (Costa et al., 2021). Na manipulação de artefactos digitais é essencial que os alunos lhe atribuam um significado pois, caso contrário, a utilização do mesmo no processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo matemático pode não atingir o objetivo desejado, já que os alunos podem assumir que o propósito da utilização do artefacto é apenas a sua manipulação e não a aprendizagem do tema matemático (Clements & McMillen, 1996; Freitas, 2024; NCTM, 2017). Contudo, os artefactos digitais podem ser utilizados como ferramentas epistémicas, ou seja, “como ferramentas para pensar e experienciar a Matemática de outro modo e para construir conhecimento matemático novo na perspetiva dos alunos”. No entanto, atualmente, alcançar este objetivo constitui um enorme desafio (Costa et al., 2021, p.30). Deste modo, o papel do professor é fundamental aquando do uso de artefactos digitais, uma vez que é a ele que compete criar ambientes favoráveis à aprendizagem, com a sua utilização (Freitas, 2024).

Lopes e Costa (2019), defendem que para o artefacto digital ser usado em contexto educativo, este “tem de ter potencialidades de interatividade” e a sua utilização deve proporcionar a utilização dos conhecimentos do aluno, “permitir um campo de experimentação de ideias e ações, e deve abrir a possibilidade de emergir novas experiências cognitivas e sensoriais”; a tarefa proposta deve ser desenvolvida de forma a constituir um desafio estimulante e o artefacto digital será um auxílio para o resolver e toda a ação deverá ter um objetivo, devendo originar um efeito nitidamente identificado (Costa et al., 2021, p.32).

O principal motivo do insucesso escolar relaciona-se com os resultados obtidos na disciplina de Matemática, disciplina em que os alunos apresentam os piores resultados (Coelho, 2007; Coelho, 2008). Com o aumento da utilização da internet e de dispositivos móveis, há cada vez mais interesse no uso de aplicações móveis, as *applets*, e na exploração das suas potencialidades, visto que estas podem ser uma mais-valia para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática (Andrade, 2014; Carvalho et al., 2023; Martins, 2020; Oliveira, 2014), devendo ser usadas em sala de aula, dado que promovem a compreensão de conceitos matemáticos (Oliveira & Basniak, 2023; Ponte et al., 2007). A plataforma *Hypatiamat* apresenta-se como uma plataforma capaz de combater o insucesso escolar dos alunos no Ensino Básico, particularmente na disciplina de

Matemática, nomeadamente através de jogos e *applets* (Escaroupa et al., 2022; Freitas et al., 2023; Gomes et al., 2022; Verdasca et al., 2020).

O Projeto *Hypatiamat*, em que se insere a plataforma *Hypatiamat*, iniciou-se no ano de 2009, com o objetivo de responder à preocupação no que concerne ao sucesso escolar na área da Matemática (Pinto, 2009; Pinto et al., 2022). Considerando que é a disciplina em que é mais notória a dificuldade dos alunos, é essencial que o conhecimento matemático seja construído desde cedo. Assim, o projeto “foca, com particular atenção, as competências e saberes a construir desde os primeiros anos, num propósito de excelência e desenvolvimento do sucesso escolar em Matemática, desde o 1.º ao 9.º anos” (Pinto et al., 2022; Verdasca et al., 2019, p. 186). Este projeto tem como objetivos fomentar, nos alunos, o gosto pela Matemática; proporcionar um processo de ensino/aprendizagem de qualidade através da integração de recursos digitais na sala de aula; fornecer aos docentes uma panóplia de recursos, digitais ou não, que possam utilizar dentro e fora da sala de aula; e habilitar os professores a utilizar os diversos recursos pedagógicos que são disponibilizados no processo de ensino/aprendizagem da Matemática (Verdasca et al., 2019).

A plataforma *Hypatiamat* beneficia do interesse natural que as crianças e jovens têm pelos ambientes digitais e utiliza-o para fomentar o interesse pela Matemática e aprimorar o seu processo de aprendizagem, com acréscimo de envolver os professores e encarregados de educação (Verdasca et al., 2020). Assim, pode ser um excelente auxiliar na lecionação de conteúdos matemáticos e quando usada frequentemente é uma mais-valia na consolidação de conteúdos, uma ótima ferramenta para fomentar o trabalho autónomo dos alunos, dentro e fora da sala de aula e pode ser um aliado na realização dos trabalhos de casa (Pinto et al., 2022; Verdasca et al., 2020). Existem inúmeras vantagens na utilização da plataforma *Hypatiamat*, das quais se podem destacar a possibilidade do professor monitorizar o trabalho feito pelos alunos, o *feedback* que oferece aos utilizadores e o facto de aluno ser recompensado pela sua prestação, sendo este último motivante para o aluno, já que sente o seu trabalho valorizado (Pinto et al., 2022; Verdasca et al., 2020). Ademais, quando o aluno não consegue realizar corretamente o exercício ou desafio, a plataforma incentiva-o e auxilia-o, de modo que este consiga concretizá-lo, podendo o aluno evoluir e adquirir competências matemáticas, desafiando-se a si próprio (Verdasca et al., 2020).

São diversos os estudos que destacam que a utilização de diversos artefactos digitais da Plataforma *Hypatiamat* podem promover a aprendizagem da matemática, a motivação e a atenção dos alunos (Escaroupa, 2023; Freitas, 2024; Gomes, 2023; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Serra, 2021; Verdasca et al., 2020). Hortênsio (2020), no seu estudo, destaca que a *applet Calculus* foi uma mais-valia no processo de ensino e aprendizagem já que “estimulou a atenção, a motivação e a autonomia dos alunos para a resolução das tarefas propostas” (p.91). Serra (2021), evidencia na sua investigação, em que foi utilizada a *applet* Representar por Frações, que “os artefactos digitais contribuíram de uma forma significativa para a aprendizagem dos alunos, permitindo que os alunos compreendessem o conceito de fração e a comparação de números representados por frações” (p.65). Já Escaroupa (2023) constatou, na sua investigação que a *applet CalcRapid* da plataforma *Hypatiamat* “proporcionou melhorias significativas no cálculo mental dos alunos”, destacando que “os alunos apresentam um desenvolvimento do seu raciocínio, da comunicação matemática, assim como da destreza na utilização dos números, das operações e das propriedades destas” (p.50). A mais recente investigação de Freitas (2024) evidencia que “a integração da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* promoveu a compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação”, sendo que os alunos que participaram neste estudo “demonstraram uma evolução significativa na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação” (p.78).

2.2.3. Autorregulação da Aprendizagem

A autorregulação da aprendizagem é definida como a capacidade do aluno de controlar e regular os seus próprios pensamentos, conhecimentos, emoções, motivação, comportamento e ambiente, de forma a atingir os seus objetivos escolares e pessoais (Frison, 2016; Lima & Torisu, 2023; Piscalho et al., 2018; Rosário, 2004; Veiga Simão & Frison, 2013; Zimmerman, 2013). O processo de AA envolve quatro dimensões: a cognitiva/metacognitiva, a motivacional, a emocional/afetiva e a social (Frison, 2016; Ganda & Boruchovitch, 2018; Zimmerman, 2013). A dimensão cognitiva/metacognitiva está relacionada com o estudo das estratégias utilizadas na realização e organização de tarefas, ou seja, à forma como o aluno se envolve e quais os procedimentos que utiliza na aprendizagem de um novo conteúdo ou na execução de uma atividade (Frison, 2016; Ganda & Boruchovitch, 2018; Veiga & Simão). A dimensão motivacional está associada à

“crença de autoeficácia, atribuição causal e o interesse intrínseco à tarefa” (Frison, 2016, p.6; Zimmerman, 2002). A dimensão emocional/afetiva envolve os sentimentos associados à realização de uma tarefa, seja antes, durante ou depois da sua execução, já que as características individuais do aluno e a forma como experiencia as suas emoções podem influenciar a sua aprendizagem. A dimensão social refere-se às estratégias e esforço do aluno perante a realização de tarefas e à busca de auxílio nas mesmas, abrangendo, desta forma, professores, pais, colegas, comunidade e contexto envolvente. (Frison, 2016; Ganda & Boruchovitch, 2018; Veiga Simão, 2006).

Na perspetiva sociocognitiva, o modelo de aprendizagem autorregulada definido por Zimmerman (1998, 1999, 2000) desenvolve-se em três fases fundamentais: prévia, controlo volitivo, e autorreflexão (Lourenço & Paiva, 2016). A fase prévia precede a realização e refere-se ao “ao processo que designa o quadro da ação”, ou seja, o procedimento onde o aluno desafia a sua própria aptidão (autoeficácia), colocando metas difíceis, mas alcançáveis, testando, simultaneamente, a sua capacidade para atingir os objetivos que estabeleceu (Lourenço & Paiva, 2016, p.39). A fase de controlo volitivo envolve o método pelo qual o aluno trabalha para atingir os objetivos que projetou, o que poderá, por exemplo, incluir a escolha de estratégias de aprendizagem vantajosas, como definir um horário de estudo ou usar mnemônicas. Por fim, na fase de autorreflexão, que sucede a realização, o aluno avalia a eficiência das estratégias de aprendizagem utilizadas para atingir os seus objetivos e realiza os ajustes que considera necessários (Lourenço & Paiva, 2016; Núñez et al., 2006). Tendo em conta que este é um processo cíclico, a fase de autorreflexão, terá impacto na fase prévia seguinte, nomeadamente “na qualidade e quantidade do esforço a utilizar e no tipo de estratégias de aprendizagem a aplicar”, completando, deste modo, o ciclo autorregulatório (Lourenço & Paiva, 2016, p.39; Rosário et al., 2004; Zimmerman, 2000).

Rosário (2004), baseada no modelo sociocognitivo de Zimmerman (1998, 2000), desenvolveu um modelo cíclico denominado de “PLEA – Planificação, Execução e Avaliação das Tarefas”. Este modelo inclui três fases:

1. Planificação: fase em que os alunos analisam a tarefa de aprendizagem que terão de resolver, sendo que o aluno tem de se aperceber quais os recursos que tem para a realizar, estabelecer objetivos e criar uma estratégia que o aproxime da realização da tarefa;

2. Execução: fase em que o aluno implementa a estratégia de modo a atingir o objetivo;
3. Avaliação das tarefas desenvolvidas: nesta fase o aluno faz uma autorreflexão, ou seja, analisa se a sua aprendizagem alcançou o objetivo previamente estabelecido.

De um modo geral, podemos considerar que os alunos se autorregulam, uma vez que são participantes ativos no próprio processo de aprendizagem (Lima & Torisu, 2023). Alguns alunos acabam por se organizar de modo a conseguir adquirir conhecimentos e competências, sem para isso dependerem dos professores (Zimmerman, 1989). De acordo com Zimmerman (1989), para a aprendizagem se qualificar como autorregulada, esta deve envolver o uso de estratégias próprias de modo a atingir objetivos com base em perceções de autoeficácia. As estratégias de aprendizagem autorregulada são ações e processos orientados para a aquisição de conhecimentos que envolvem perceções de ação, objetivo e instrumentalidade por parte dos alunos (Zimmerman, 1989).

A autorregulação da aprendizagem é considerada um processo integrado, cíclico e dinâmico que se baseia no *feedback* dos alunos (Frison, 2016; Zimmerman, 2013) e que se desenvolve ao longo do tempo (Dias, 2020). “Ela constitui uma forma de organizar e planificar as estratégias de aprendizagem, tanto antes e durante sua realização, como na revisão das tarefas ou verificação dos resultados” (Frison, 2016, p.3). É uma abordagem significativa que analisa o desempenho escolar dos alunos e explora a forma como estes ativam, modificam e mantêm os seus métodos de aprendizagem, em situações específicas (Frison, 2016; Zimmerman, 1986).

A AA é um “processo autodirecionado, pelo qual os alunos transformam” as suas habilidades mentais em habilidades académicas (Frison, 2016, p.3; Zimmerman, 2002). Assim, um aluno motivado pode antecipar resultados, elaborar crenças sobre suas ações, delinear objetivos para si mesmo e criar planos de ação para atingir o que pretende (Bandura, 2008; Frison, 2016). O sucesso amplia a eficácia e o fracasso tende a diminuí-la (Bandura, 2008; Frison, 2016). Os alunos que se sentem produtivos utilizarão estratégias eficazes, como manter o foco nas tarefas, gerir o seu tempo, pedir ajuda, monitorizar as suas atividades, evitar distrações e ajustar as suas estratégias em cada fase (Frison, 2016; Lima & Torisu, 2023; Zimmerman, 2013).

A autorregulação da aprendizagem melhora positivamente o desempenho escolar (Araka et al., 2020), já que alunos que aplicam processos autorregulatórios de forma eficaz e comum, apresentam um bom desempenho académico, e o mesmo acontece ao contrário, já que os alunos em que a aplicação de processos autorregulatórios é escassa ou pouco eficaz, apresentam um fraco desempenho académico (Nascimento, 2022; Rosário et al., 2004).

Os estudos de Escaroupa (2023) e Gomes (2023) evidenciam que a utilização de artefactos digitais influencia positivamente a percepção de AA dos alunos. Escaroupa (2023) afirma que “a implementação de tarefas com recurso à *applet* motivou os alunos na realização dos guiões de exploração e a manipulação da *applet* incentivou o aluno a experimentar, desenvolvendo a sua percepção de AA” (p.50). Já Gomes (2023) refere que “o facto de o jogo *SAM* poder ser jogado de forma autónoma e o facto de este ir atribuindo *feedbacks* aos alunos, permitiu-lhes melhorar e adotar comportamentos autorreguladores, levando a que aumentassem a sua percepção sobre AA” (p.74).

2.2.4. Autoeficácia Matemática

A motivação para aprender pode ser definida como uma disposição contínua que incentiva o aluno a empenhar-se na aprendizagem de conteúdo específico, motivando-o para aprender quando o empenho que o aluno possui é motivado pelo propósito de adquirir o conhecimento que determinada tarefa propõe ensinar (Tolentino et al., 2020). Todavia, essa “motivação, bem-estar e realização pessoal estão mais dependentes do que o indivíduo crê do que é objetivamente verdadeiro” (Silva et al., 2020, p.14). Assim, apenas se o indivíduo acreditar que, com as ações e projetos que possui, pode alcançar os seus objetivos é que terá o estímulo para atuar e persistir, mesmo tendo em conta as dificuldades com que se depara (Silva et al., 2020).

Bandura (1977) introduziu o conceito de autoeficácia, definindo-a como a percepção que o indivíduo tem da sua capacidade para realizar tarefas, sendo que essa mesma percepção influencia a forma como atinge os seus objetivos (Bopsin & Guidotti, 2021; Casiraghi et al., 2020; Lima et al., 2022). Deste modo, as crenças sobre autoeficácia, podem definir se o indivíduo dedica mais ou menos tempo aos seus objetivos, e se influencia a maneira como se comporta em situações desafiantes (Bandura, 1977; Lima et al., 2022), ou seja, a autoeficácia tem influência nas escolhas e ações de cada pessoa (Tolentino et al., 2020).

O sentido de autoeficácia de uma pessoa pode ser avaliada tendo em conta quatro fontes de informação: experiências pessoais; aprendizagem vicária, persuasão verbal e estados fisiológicos (Casiraghi et al., 2020; Rossi et al., 2020; Silva et al., 2020), sendo que as experiências pessoais constituem o melhor indicador em relação à autoeficácia, já que entender que se é capaz de realizar uma tarefa e conseguir, de facto, realizá-la com sucesso é “a melhor fonte geradora de autoeficácia no indivíduo, quando comparada com as demais” (Bandura, 1977; Casiraghi et al., 2020, p.31). As experiências pessoais estão relacionadas com as expectativas de eficiência alcançadas por meio de êxitos ou insucessos sucessivos, sendo que o efeito do erro é diminuído ou aumentado. Por seu turno, as aprendizagens vicárias são as ideias que o indivíduo desenvolve em relação ao desempenho numa determinada tarefa, através da observação de experiências de vida de outros. No que diz respeito à persuasão verbal, esta é a tentativa de influenciar o comportamento humano recorrendo à sugestão, levando a pessoa a acreditar ou não no seu potencial. Por fim, os estados fisiológicos, como a ansiedade, o stress e o medo, podem levar a pessoa a desvalorizar-se (Rossi et al., 2020).

A Matemática é considerada uma disciplina difícil para a maioria dos alunos (Menezes, 2020; Silva, 2005). É sabido que o índice de reprovação nas disciplinas de Matemática é elevado, o que pode dever-se a alguns fatores psicológicos, que influenciam a aprendizagem do aluno (Menezes, 2020). A crença de que a Matemática é uma disciplina difícil e complicada, tem origem nas experiências menos positivas relativamente a esta área curricular, o que pode levar ao insucesso académico (Silva et al., 2020).

A autoeficácia matemática pode definir-se como uma análise circunstancial, ou virada para um problema específico, da confiança de um aluno na sua capacidade de efetuar, ou concretizar com sucesso uma determinada tarefa ou problema matemático (Hackett & Betz, 1989; Silva et al., 2020). Deste modo, a AM envolve a perceção do aluno acerca da sua capacidade para resolver situações relacionadas com os temas do domínio matemático (Rodrigues, 2015; Tolentino et al., 2020), no entanto essa perceção não é igual à da autoeficácia académica geral, uma vez que a área curricular da Matemática compreende conhecimentos e habilidades próprias, distintas das outras áreas curriculares (Rodrigues, 2015). Dado que, mesmo na disciplina de Matemática, existem diferenças na perceção de autoeficácia do aluno relativamente aos diversos temas, ou

seja, esta pode variar dependendo dos conteúdos abordados e também do contexto em que o aluno se encontra (Tolentino et al., 2020; Rodrigues, 2015).

A AM é um indicativo da ansiedade matemática e, conseqüentemente, do rendimento nesta disciplina, então, intervir de forma a alterar as crenças de autoeficácia matemática pode ser um meio propício para a promoção do sucesso escolar na Matemática (Silva et al., 2020). Quanto maior a crença na autoeficácia matemática, maior será o esforço e persistência na realização de tarefas e maior será o interesse em aprender, independentemente das dificuldades que possam surgir, sendo maior a possibilidade do aluno alcançar o sucesso escolar (Coutinho, 2020; Escaroupa et al., 2022; Tolentino et al., 2020). Deste modo, perceber a autoeficácia matemática dos alunos é importante, uma vez que nos dá uma percepção de como estes se relacionam com a disciplina, e tendo em conta essa percepção, os professores conseguem compreender se é necessário realizar alterações na sua prática pedagógica, ou como podem contribuir para o desenvolvimento e manutenção das crenças de autoeficácia nos alunos (Tolentino et al., 2020).

A evolução positiva da percepção de AM, alcançada com a utilização de artefactos digitais, pode ser vista nos estudos de Escaroupa (2023), Freitas (2024) e Gomes (2023). Escaroupa (2023) refere que “ao longo das diversas sessões, os alunos revelaram-se mais persistentes, apresentando uma crença maior nas suas capacidades, o que indica que a percepção dos alunos sobre a AM (...) aumentou” (p.50). Gomes (2023) destaca que “a integração do jogo SAM estimulou os alunos, deixando-os mais motivados, resilientes e persistentes, tentando, a cada sessão, alcançar melhores resultados, aumentando, desta forma, a sua percepção sobre AM” (p.74). Freitas (2024) evidencia, ainda, que o uso da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hyptiamat* “e as suas características (*feedback* imediato e sistema de recompensas) contribuiu para a motivação dos alunos e conduziu-os a ser mais persistentes nas tarefas” influenciando assim, de forma positiva, a AM (p.79). Em suma, podemos concluir que a AM e AA, quando utilizadas mutuamente são uma mais-valia, já que ambas se relacionam, complementando-se. Deste modo, quando o indivíduo possui uma maior percepção de AM, apresenta, também, uma maior aptidão para a autorregulação da aprendizagem (Bandura, 1982; Campos, 2022; Escaroupa, 2023). Quanto maior for o grau de AA, melhor será a capacidade do aluno para resolver tarefas de forma mais objetiva, promovendo melhores resultados no que diz respeito à percepção

de AM, sendo, por essa razão, a AM considerada essencial no processo autorregulatório (Escaroupa, 2023; Lourenço & Paiva, 2017).

2.3. Opções Metodológicas

2.3.1. Descrição da metodologia de investigação

Baseando-se nos objetivos e questão de investigação identificadas e descritas na secção 2.1.2., esta investigação adota os pressupostos de uma investigação de natureza mista (Creswell & Clark, 2018), de carácter interpretativo (Amado, 2017) e *design* de investigação-ação (Bogdan & Biklen, 2013). Deste modo, através do presente estudo pretende-se verificar as dificuldades dos alunos relativamente aos sentidos da operação aritmética divisão e colmatá-las com o uso da *applet* Divisão I da Plataforma *Hypatiamat*. Procura-se ainda analisar a influência da utilização da *applet* Divisão I na perceção dos alunos sobre a autorregulação da aprendizagem e autoeficácia matemática.

Os métodos utilizados na abordagem qualitativa conseguem fornecer-nos informações pormenorizadas de casos complexos, abrangendo os aspetos contextuais, ou podem focar-se em análises detalhadas em estudos que envolvam poucos indivíduos. Assim, os resultados obtidos não podem ser generalizados (Galvão et al., 2017). Todavia, no que diz respeito aos métodos utilizados na abordagem quantitativa, estes, por norma, analisam a relação “entre variáveis que podem ser generalizadas para uma população por meio de inferências estatísticas”. Além disso, focam-se no estudo de grandes amostras, mas não nos ajudam na compreensão de processos individuais (Galvão et al., 2017, p.8). A investigação de natureza mista combina e possibilita o uso de técnicas e instrumentos das abordagens qualitativa e quantitativa (Amado, 2017; Creswell & Clark, 2018; Galvão et al., 2017; Traqueia et al., 2021) e caracteriza-se “pela sua flexibilidade e adaptação ao problema e questões de investigação” (Traqueia et al., 2021, p.44). O investigador que utiliza método de investigação mista recolhe e analisa, de forma rigorosa, dados qualitativos e quantitativos em resposta às questões e hipóteses de investigação (Creswell & Clark, 2018), o que contribui “para a credibilidade da informação científica produzida” (Amado, 2017, p.128).

A investigação qualitativa reúne diferentes estratégias de investigação, recorrendo a diversos métodos e técnicas de recolha e análise de dados (Freire & Macedo, 2022; Vilelas, 2020), que têm em comum várias características como: “o uso do ambiente natural com fonte direta de dados” (Freire & Macedo, 2022, p.278; Vilelas, 2020); o principal interesse ser o processo e não os resultados; o significado que os participantes atribuem aos acontecimentos ser de extrema importância, o facto do investigador ser

visto “como o principal instrumento de avaliação” e a “análise de dados indutiva” (Bogdan & Biklen, 2013; Freire & Macedo, 2022, p.278). Assim, este tipo de abordagem preocupa-se em estudar o todo, com foco nas experiências subjetivas de cada indivíduo, tentando perceber como é que as pessoas entendem, criam e interpretam o seu mundo (Resende, 2016). A pesquisa neste tipo de investigação baseia-se em ferramentas que partem de questões abertas, entrevistas, meios audiovisuais e análise textuais e visuais (Traqueia et al., 2021). A investigação qualitativa tem como objetivo analisar a singularidade (Traqueia et al., 2021) e melhorar as situações e contribuir para a resolução de problemas presentes no contexto (Amado, 2010). Recorre-se à investigação qualitativa quando existe um problema ou questão que é necessário explorar, de forma aprofundada e pormenorizada, e quando esta é complementar à pesquisa quantitativa, auxiliando a explicar os resultados quantitativos (Gonçalves et al., 2021).

A investigação quantitativa foca-se em factos e não em ideias, sendo o seu objetivo explicar o comportamento humano através de uma perspetiva de grupo e descobrir a relação entre variáveis (Yue & Xu, 2019). Esta abordagem considera que tudo é quantificável, o que significa transformar opiniões e informações em números, para classificação e análise (Prodanov & Freitas, 2013), e assenta no princípio de que nenhum método de investigação é válido sem dados fiáveis, pelo que a qualidade dos dados é fundamental, sendo estes a base da investigação quantitativa (Yue & Xu, 2019). Existem diversos métodos de pesquisa quantitativa, como a utilização de questionários e a análise estatística (Creswell, 2014; Traqueia et al., 2021; Yue & Xu, 2019). A investigação quantitativa “requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.)” (Prodanov & Freitas, 2013, p.69). A pesquisa quantitativa expõe variáveis objetivas, uma vez que os dados numéricos são considerados mais viáveis que as descrições verbais e utiliza os dados estatísticos de forma conclusiva para a generalização dos resultados da pesquisa (Nascimento & Cavalcante, 2018). Assim, dado que utiliza “procedimentos numéricos estatísticos para apresentar e analisar os dados pesquisados”, a investigação quantitativa conduz a interpretações precisas das variáveis estudadas (Nascimento & Cavalcante, 2018, p. 258).

A presente investigação integrou uma metodologia mista, uma vez que foram recolhidos dados de natureza qualitativa e quantitativa, que foram, posteriormente, comparados e

utilizados para uma ampla análise do problema de investigação (Creswell, 2014). A utilização de dados quantitativos e qualitativos oferece robustez aos estudos, já que permite quantificar “dados qualitativos e vice-versa, qualificando medidas numerais” e ampliar a sua “validade, explicação e reinterpretação de dados” (Pocinho & Matos, 2022, p.39). Deste modo, foram utilizados os seguintes métodos de recolha de dados: registos fotográficos e de áudio, questionários, folhas de exploração, guiões de exploração, notas de campo e o *BackOffice* da *applet* Divisão I.

A investigação-ação é um método que se caracteriza pela constante recolha de informação, com vista a proporcionar modificações sociais, tendo o investigador um papel ativo, com a finalidade de alcançar soluções que possam ser aplicadas no quotidiano dos intervenientes da investigação, ou, até, de outros indivíduos interessados (Traqueia et al., 2021). Assim, podem definir-se três objetivos da investigação-ação: “a produção de conhecimentos, a modificação da realidade social/inação e a formação ou desenvolvimento dos participantes” (Amado, 2017, p.189). Este é um processo cíclico e dinâmico, que abarca quatro fases: planificação, ação, observação e reflexão, que não devem ser compreendidas como passos estáticos, mas apenas como momentos da espiral que é a investigação-ação (Cardoso, 2014; Cardoso & Rego, 2017; Kemmis, 2007). Esta abordagem é flexível, permitindo que sejam efetuadas algumas modificações no plano, sem que, por essa razão, seja colocada em causa a ideia inicial (Cardoso & Rego, 2017). Deste modo, é da responsabilidade do investigador tomar decisões no que diz respeito às mudanças que é preciso fazer, sendo que a sua interpretação e análise crítica são a base para observar, analisar e definir qual será o passo seguinte no processo de investigação (Vilelas, 2020). O uso da investigação-ação em educação é importante, uma vez que está relacionado com o aumento de condições de trabalho nas escolas e com a evolução nos processos de ensino e de aprendizagem (Cardoso & Rego, 2017), já que através desta abordagem, os professores tornam-se protagonistas da investigação, podendo adquirir ferramentas metodológicas para questionar sistematicamente a realidade educativa, tendo a oportunidade de se desenvolver a nível pessoal e profissional (Cardoso, 2014). Tendo em conta as características de uma investigação-ação, a presente investigação foi sofrendo alterações ao longo da intervenção, em função das reflexões após cada sessão e da análise dos guiões preenchidos pelos alunos. Foram incluídos momentos de explicação do que era esperado que os alunos colocassem nos seus guiões, momentos de

esclarecimento das dificuldades apresentadas pelos alunos e, foi necessário o aumento de tempo para a realização de tarefas e incorporação de mais momentos de discussão e partilha de ideias.

2.3.2. Contexto do estudo

O estudo apresentado realizou-se no ano letivo 2020/2021, numa turma do 3.º ano do 1.º CEB de uma escola localizada no centro de Coimbra. A turma era composta por 24 alunos, 14 raparigas e 10 rapazes. Destes, apenas dois alunos tinham 9 anos de idade e os restantes 8 anos. Nesta turma, apesar de muitos terem ascendência em vários países, quase todos os alunos possuíam nacionalidade portuguesa, exceto dois, um com nacionalidade brasileira, outra com dupla nacionalidade (francesa e portuguesa).

A turma era constituída, na sua maioria, por alunos de classe média/alta, salvo alguns casos de alunos que apresentavam escalão ou recebiam apoio financeiro. Nesta turma, os alunos não apresentavam problemas a nível familiar.

Em termos de aprendizagens, era uma turma de nível médio, uma vez que alguns alunos atingiam os níveis bom e muito bom. No entanto, também existiam alunos que apresentavam dificuldades a nível de compreensão e cálculo, sendo que estes eram acompanhados pela professora e pela professora estagiária, de forma a receberem um apoio individualizado, com vista a ultrapassarem as suas dificuldades.

Todos os alunos frequentaram o Jardim de Infância e apenas um aluno é considerado como repetente porque se encontrava no sistema educativo do Brasil e com a mudança para Portugal teve de ser inscrito no ano anterior ao que se encontrava.

Nesta turma existem três alunos com Necessidades Educativas Especiais: uma aluna com historial de epilepsia, uma das gémeas já mencionadas e o aluno timorense. Estes três alunos frequentam também o Apoio Educativo, juntamente com dois alunos. Podemos, ainda, verificar que 6 dos alunos usam óculos, o que demonstra que 25% da turma tem dificuldades visuais.

Quanto ao enquadramento curricular, a turma já tinha apreendido o conceito de divisão, no 2.º ano de escolaridade e no 3.º ano, tendo já resolvido tarefas que implicavam esta operação. Até ao início do estudo, os alunos já tinham trabalhado, em sala de aula, a divisão exata por métodos informais; já conheciam o símbolo que representa a divisão e

os termos da operação, bem como a sua relação com a multiplicação. No entanto, era notória uma lacuna na compreensão dos sentidos da divisão.

A referir que neste estudo apenas foram considerados 23 alunos da turma, dado que um dos alunos não participou na maioria das sessões.

2.3.3. Questionários de AA e AM

Para a avaliação da perceção sobre a AA e a AM foram utilizados dois questionários (Quadros 1 e 2): o questionário de AA está validado em Pinto (2014) e Rosário et al. (2010) e o questionário de AM foi adaptado de Pinto (2014) e validado por três especialistas doutorados na área da Didática da Matemática, com conhecimento especializado no conteúdo matemático do presente estudo. Estes questionários foram aplicados nas fases pré e pós-intervenção, através do *GoogleForms*.

Quanto ao questionário de AA (Anexo 1), este é composto por nove itens, que estão enquadrados em três dimensões (Quadro 1), nomeadamente: P – Planificação, E – Execução e A – Avaliação. A escala utilizada para resposta a todos os itens do questionário foi a seguinte: 1 – nunca, 2 – poucas vezes, 3 – algumas vezes, 4 – muitas vezes e 5 – sempre.

Quadro 1

Questionário de Autorregulação da Aprendizagem

P	1. Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar. <i>- Por exemplo, se tenho de fazer um TPC de Matemática, penso no texto, onde pode estar essa informação, a quem vou pedir ajuda, ...</i>
E	2. Durante as aulas ou no meu estudo em casa, penso em coisas concretas do meu comportamento para mudar e atingir os meus objetivos. <i>- Por exemplo, se tenho apontamentos das aulas que não estão muito bem, se fui chamado(a) algumas vezes à atenção pelos professores, se as notas estão a baixar, penso no que tenho de fazer para melhorar.</i>
P	3. Gosto de compreender o significado das matérias que estou a aprender. <i>- Por exemplo, quando estudo, primeiro tento compreender as matérias e depois tento explicá-las por palavras minhas.</i>
A	4. Quando recebo uma nota, penso em coisas concretas que tenho de fazer para melhorar. <i>- Por exemplo, se tirei uma nota fraca porque não fiz os exercícios que o(a) professor(a) tinha marcado, penso nisso e tento mudar.</i>
A	5. Guardo e analiso as correções dos trabalhos/testes, para ver onde errei e saber o que tenho de mudar para melhorar.

E	6. Cumpro o horário de estudo que fiz. Se não o cumpro penso porque é que isso aconteceu e tiro conclusões para depois avaliar o meu estudo.
P	7. Estou seguro de que sou capaz de compreender o que me vão ensinar e por isso acho que vou ter boas notas.
A	8. Comparo as notas que tiro com os meus objetivos para aquela disciplina. - <i>Por exemplo, se quero ter um nível 3 ou 4 e recebo um satisfaz menos fico a saber que ainda estou longe do objectivo e penso no que vou ter de fazer.</i>
E	9. Procuro um sítio calmo e onde esteja concentrado para poder estudar. - <i>Por exemplo, quando estou a estudar afasto-me das coisas que me distraem: da TV, dos jogos de computador...</i>

Relativamente ao questionário de AM (Anexo 1), construído para a presente investigação, baseado em Pinto (2014), este é constituído por doze itens (Quadro 2), sendo que todos foram respondidos numa escala de quatro níveis: 1 – com muita dificuldade, 2 – com alguma dificuldade, 3 – com alguma facilidade e 4 – com muita facilidade.

Quadro 2

Questionário de Autoeficácia Matemática

1. Consigo ter boas notas a Matemática.
2. Consigo identificar o valor posicional dos algarismos de um número.
3. Consigo fazer contas mentalmente.
4. Consigo diferenciar os sinais “x” e “÷/.”
5. Consigo multiplicar números naturais.
6. Consigo dividir números naturais.
7. Consigo resolver divisões, recorrendo a desenhos/esquemas.
8. Consigo resolver corretamente contas de dividir.
9. Consigo identificar quando é necessário recorrer a uma divisão para resolver um problema.
10. Consigo resolver problemas numéricos, que impliquem a divisão.
11. Consigo resolver problemas de Matemática.
12. Consigo resolver problemas recorrendo à operação divisão.

Nota: Adaptado de Pinto (2014).

2.3.4. Applet Divisão I

A plataforma *Hypatiamat* apresenta diversos recursos direcionados aos alunos do 1.º e 2.º CEB sendo que, entre eles encontra-se a *applet* Divisão I (Figura 1), utilizada neste estudo. A *applet* Divisão I (Figura 2) direciona-se aos 2.º e 3.º anos de escolaridade do 1.º CEB, e tal como o nome indica tem como objetivo a introdução e aprendizagem da operação divisão, sendo que neste caso, esta foca-se especificamente na divisão exata.

Esta dispõe de uma parte informativa, onde explica a função de alguns botões que aparecem durante a utilização da *applet* (Figura 3).

Figura 2

Representação da *applet* Divisão I

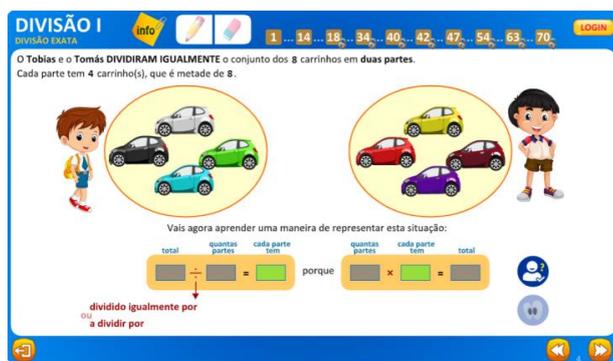


Figura 3

Parte informativa da *applet* Divisão I



A *applet* contém 75 *frames*, que incluem, de forma organizada, situações problemáticas e as suas referentes correções, e *frames* com a explicação dos conteúdos, relacionadas com a Divisão (Figuras 4 e 5).

Figura 4

Frame explicativa

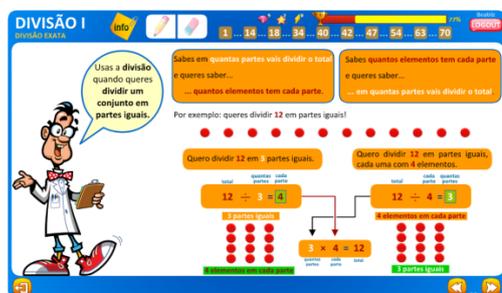
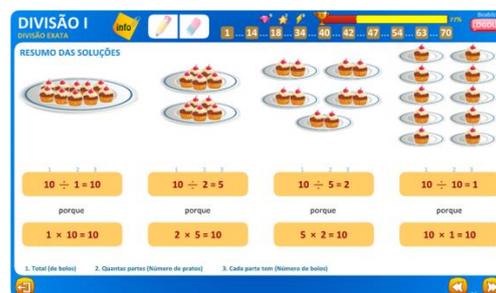


Figura 5

Possíveis resoluções apresentadas pela *applet*



O acesso a todas as *frames* da *applet* só é possível através do *login* realizado na plataforma *Hypatiamat*, pois caso este não seja efetuado o acesso está limitado apenas às *frames* iniciais. Ao fazer *login*, o aluno fica ligado ao professor responsável, permitindo, assim, que o professor consiga monitorizar o trabalho desenvolvido, possibilitando, ainda o acompanhamento do seu desempenho (Pinto et al., 2022).

A plataforma fornece recompensas aos alunos, seja através da atribuição de pontos ou através de gratificações visuais, aquando da realização de forma correta de exercícios e desafios (Verdasca et al., 2020). Outro aspeto a referir em relação à *applet* é o *feedback* que esta consegue fornecer de forma imediata, não apenas de recompensa, “mas

também de estímulo e acompanhamento à correta concretização dos desafios matemáticos” (Verdasca et al., 2020, p.30).

Na parte superior de cada *frame* (Figura 5), podemos encontrar o *feedback* acerca do progresso dos alunos, informações acerca do funcionamento da *applet*, acesso rápido às *frames* principais e, ainda, duas ferramentas que permitem fazer registos.

Figura 6

Funcionalidades da parte superior das frames



Já na parte inferior de cada *frame* (Figura 6), encontramos o botão que dá acesso à página inicial, os botões que permitem avançar ou recuar entre *frames* e ainda a informação acerca do número da *frame* em que nos encontramos.

Figura 7

Funcionalidades da parte inferior das frames



A *applet* parte de “aprendizagens anteriores e transversais (...) e desafia para aprendizagens posteriores”, sendo que o professor pode escolher até onde pretende explorar a *applet* com os seus alunos, podendo estes, também, explorá-la individualmente (Verdasca et al., 2019, p.194). A *applet* Divisão I permite a repetição da realização de cada tarefa, as vezes que forem necessárias, sendo que vai dando pistas, sugestões de solução e *feedback*, permitindo que os alunos trabalhem autonomamente (Verdasca et al., 2020).

2.3.5. Design do estudo

A intervenção pedagógica da qual resultou o presente estudo decorreu entre fevereiro e junho de 2021 e subdividiu-se em três fases: a fase pré-intervenção, fase de intervenção e a fase pós-intervenção, pela ordem cronológica apresentada no Quadro 3. Esta intervenção foi realizada no âmbito da Prática Educativa no 1.º CEB, decorrendo durante o período letivo e com o consentimento de todos os Encarregados de Educação, da professora titular de turma, da Escola Superior de Educação e do Agrupamento de Escolas.

Quadro 3

Cronograma das sessões de investigação

Fase de pré-intervenção		Fase de Intervenção						Fase de pós-intervenção
Questionários	Tarefa Inicial	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Sessão 6	Questionários e Tarefa Final
25 de fevereiro	23 de março	13 de abril	19 de abril	27 de abril	17 de maio	24 de maio	31 de maio	8 de junho

Fase Pré-Intervenção

Na fase pré-intervenção, o primeiro estágio passou por solicitar aos alunos que respondessem aos questionários de processos de autorregulação da aprendizagem (Anexo 1) e de autoeficácia em Matemática (Anexo 2), apresentados na subsecção 2.3.3, o que foi feito através do *GoogleForms*, já que os alunos se encontravam em regime de ensino a distância. Em seguida, já em regime presencial, realizou-se a primeira sessão (Apêndice 1) que consistiu na realização, por parte dos alunos, de uma folha de exploração (Apêndice 2) que continha duas situações problemáticas relacionadas com os sentidos da divisão: uma para o sentido da divisão como situação de partilha equitativa e uma para o sentido da divisão como situação de medida (agrupamento). Em cada tarefa era esperado que os alunos conseguissem ler e interpretar os dados, identificar o sentido da divisão envolvido, efetuar a divisão e identificar o resultado da operação no contexto da situação problemática. Esta fase teve como finalidade mapear as dificuldades dos alunos, de modo a conseguir elaborar uma intervenção pedagógica adaptada à turma.

Fase de Intervenção

A fase de intervenção subdividiu-se em seis sessões, planeadas pela equipa de investigação, com a duração de 60 minutos, sendo o objetivo desta fase a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão, por parte dos alunos. Como não existia um computador para que cada aluno explorasse a *applet* virtualmente e registasse o seu progresso na sua conta, a equipa de investigação optou pela construção de guiões, em que os alunos fossem respondendo aos vários desafios da mesma e podendo assim acompanhar o progresso dos alunos, sendo a *applet* projetada no quadro para a turma.

Na primeira sessão (Apêndice 3) optou-se pela realização das tarefas da fase pré-intervenção em grande grupo, sendo que para isso a professora estagiária projetou as tarefas no quadro e promoveu a sua realização em turma, com registo no caderno diário. A partir da segunda sessão, todas as sessões da fase de intervenção foram planificadas de forma semelhante. Assim, a segunda sessão (Apêndice 4) consistiu na exploração da plataforma *Hypatiamat* e, em seguida, da *applet* Divisão I, através das primeiras frames, em que o objetivo era fazer com que os alunos percebessem o funcionamento da mesma. Assim, nesta sessão foram utilizados o Guião de Exploração da Plataforma *Hypatiamat* (Apêndice 5) e o Guião de Exploração da *Applet* Divisão I (Apêndice 6), incidindo, este último, na exploração das *frames* 1 a 15 da *Applet* Divisão I, onde começa a ser introduzido o conceito de divisão.

As restantes sessões da fase de intervenção consistiram na exploração da maioria das *frames* da *Applet* Divisão I. Deste modo, na terceira sessão (Apêndice 7), foi utilizado o Guião 1 – *Applet* Divisão I (Apêndice 8), onde foram trabalhadas as *frames* 18 a 28 da *Applet*, continuando-se a trabalhar a operação divisão, relacionando-a com a operação multiplicação e onde começam a ser explicados os sentidos da operação aritmética divisão. Na quarta sessão (Apêndice 9), passou-se ao Guião 2 – *Applet* Divisão I (Apêndice 10), que incidiu nas *frames* 29 a 40, iniciando-se, assim, o aprofundamento da compreensão da operação divisão e dos seus sentidos. Já na quinta sessão (Apêndice 11) aplicou-se o Guião 3 – *Applet* Divisão I (Apêndice 12), no qual constam as *frames* 48 a 61, e nas quais são introduzidos os termos da divisão: dividendo, divisor e quociente. Para finalizar a fase de intervenção, planificou-se a sexta sessão (Apêndice 13), onde foi aplicado o Guião 4 – *Applet* Divisão I (Apêndice 14), que incidiu nas *frames* 73 a 75 e, conseqüentemente, na resolução de situações problemáticas que envolveram a operação aritmética divisão e os seus sentidos.

Fase de Pós-Intervenção

Nesta fase, foi, novamente, solicitado aos alunos que realizassem uma folha de exploração (Apêndice 16), que à semelhança da folha de exploração da fase inicial, continha tarefas. Esta folha de exploração incluía três tarefas: a primeira, que consistia numa situação problemática em que era necessário recorrer à operação divisão com sentido de partilha equitativa; a segunda, em que era necessário recorrer à operação

aritmética divisão com o sentido medida (agrupamento) e a terceira, que consistia num problema de dois passos, sendo que era necessário, em primeiro lugar, recorrer à operação aritmética multiplicação e, seguidamente, à operação aritmética divisão. Optou-se pela inclusão de uma terceira tarefa de modo a perceber se os alunos conseguiam utilizar a divisão num contexto diferente, neste caso tendo de utilizar, em primeiro lugar, a operação aritmética multiplicação. Para finalizar, os alunos responderam novamente aos questionários de processos de autorregulação da aprendizagem (Anexo 1) e de autoeficácia em matemática (Anexo 2), através do *GoogleForms*.

2.3.6. Recolha e análise de dados

Todos os dados recolhidos pela investigadora foram para uso exclusivo da investigação, com o consentimento prévio dos Encarregados de Educação de todos os alunos participantes e das entidades escolares envolvidas.

A recolha de dados foi feita através da observação participante da professora estagiária, complementada pelos guiões de exploração preenchidos pelos alunos ao longo das sessões. Para além das tarefas realizadas nas fases de pré e pós intervenção, foram, também, recolhidos dados através dos questionários validados, sobre a perceção de AA e AM (Anexos 1 e 2), já apresentados na subsecção 2.3.3.

A análise e interpretação dos dados recolhidos nas fases de pré e pós intervenção foi realizada com base num critério de quatro níveis de conhecimento, baseado em Escaroupa (2023), como apresentado no Quadro 4.

Quadro 4

Critério com quatro níveis de conhecimento

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
A resolução não demonstra conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos ou não responde.	A resolução demonstra limitados conhecimentos acerca dos conceitos matemáticos envolvidos e contém bastantes incorreções.	A resolução demonstra alguns conhecimentos acerca dos conceitos matemáticos envolvidos e contém algumas incorreções.	A resolução demonstra um completo conhecimento acerca dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa.

Nota: Critérios adaptados de Escaroupa (2023)

No que diz respeito à análise das tarefas propostas nas fases de pré e pós investigação, foi desenvolvido um conjunto de descritores para cada um dos níveis de conhecimento, de acordo com os objetivos específicos anteriormente definidos para cada tarefa

apresentados nos Quadros 5 e 6, sendo uma adaptação dos que foram apresentados em Escaroupa (2023).

Quadro 5

Descritores do nível de conhecimento por objetivo das tarefas

		Objetivos Específicos			
Tarefa 1 (Situação de partilha equitativa)	Níveis do conhecimento	Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.	Identificar o dividendo e o divisor no contexto da situação problemática.	Efetuar a divisão.	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática.
	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de partilha equitativa da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da tarefa.	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Elaborar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de partilha equitativa da mesma.	Apresenta a divisão e identifica os fatores.	Efetuar a divisão corretamente.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.
Tarefa 2 (Situação de medida [agrupamento])	Níveis do conhecimento	Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.	Identificar o dividendo e o divisor no contexto da situação problemática.	Efetuar a divisão.	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática.
	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.

			representação do cálculo.		
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de medida da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, ainda que o resultado esteja incorreto.
	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma.	Apresenta a divisão e identifica os fatores.	Efetuar a divisão corretamente.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.

Quadro 6

Descritores do nível de conhecimento por objetivo da tarefa 3 da fase pós-intervenção

		Objetivos Específicos						
		Interpretar a situação problemática, compreendendo o a operação que terá de utilizar (multiplicação) e identificá-la.	Reconhecer o multiplicando e o multiplicador no contexto da situação problemática.	Efetuar a operação multiplicação.	Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.	Reconhecer o dividendo e o divisor no contexto da situação problemática.	Efetuar a operação divisão.	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado da operação no contexto da situação problemática.
Tarefa 3 (Situação problemática com 2 passos)	Níveis de conhecimento							
	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a multiplicação, destacando bastantes incorreções representações do cálculo.	Efetuar a multiplicação, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções representações do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.

	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando algumas dificuldades na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a multiplicação, evidenciando erros na representação do cálculo.	Efetuar a multiplicação das duas quantidades, embora esta não seja apresentada corretamente.	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de medida da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando algumas incorreções na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, ainda que o resultado esteja incorreto.
	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando representações verbais, visuais, ou simbólicas na resolução da situação problemática.	Apresenta a multiplicação e identifica os fatores corretos.	Efetuar o cálculo corretamente.	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma.	Apresenta a divisão e identifica os fatores.	Efetuar o cálculo corretamente.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.

Deste modo, a análise e interpretação das propostas de resolução apresentadas pelos alunos foi realizada através dos descritores e objetivos definidos para cada tarefa (Apêndices 17 e 18). Assim, inicialmente, calculou-se a mediana de cada tarefa, efetuando-se, em seguida, a mediana das medianas de cada tarefa, para, por fim, chegar ao valor que corresponde ao Nível Global de Conhecimento (NGC).

Com base nestes critérios, o desempenho de cada aluno foi avaliado, tendo, para isso, sido dado um valor percentual a cada uma das tarefas das fases de pré-intervenção (Apêndice 19) e pós intervenção (Apêndice 20), mantendo-se os descritores anteriormente referidos. O valor final do desempenho de cada aluno foi obtido através da adição dos valores percentuais obtidos em cada tarefa. Para finalizar, organizaram-se os valores finais em classes: [0; 25[, [25; 50[, [50; 75[e [75; 100].

2.3.6.1. Análise Estatística

A análise estatística foi efetuada recorrendo à estatística descritiva, com base na descrição do Nível de Conhecimento Global (NGC) e do Desempenho Global (DG) dos alunos obtidos nas fases de pré e pós intervenção, bem como a descrição da perceção dos

alunos obtida através dos questionários (AA e AM), nas das fases de pré e pós intervenção. Deste modo, a caracterização da perceção dos alunos sobre a AA e sobre a AM, do NGC e do DG dos alunos, nas fases de pré e pós intervenção, foi realizada através da média (M) e do desvio-padrão (DP).

Quanto ao NCG, a tendência negativa e positiva foi obtida considerando os níveis 1 e 2 como negativos e os níveis 3 e 4 como positivos. Já a tendência negativa e positiva do DG foi obtida considerando os intervalos [0; 25[e [25; 50[como negativos e os intervalos [50; 75[e [75; 100] como positivos. No que diz respeito à perceção dos alunos relativamente aos itens do questionário da AA e da AM, foi considerada, no questionário de AA, a perceção positiva nos níveis 4 e 5 e a perceção negativa nos níveis 1 e 2 e no questionário de AM, foi considerada a perceção positiva nos níveis 3 e 4 e a perceção negativa nos níveis 1 e 2.

O teste *t-Student* para amostras emparelhadas foi usado para comparar o NGC, o DG dos alunos e a perceção dos alunos ao nível de AA e AM obtida nas fases pré e pós intervenção, após a validação do seu pressuposto (Marôco, 2021). O pressuposto da normalidade para cada uma das variáveis dependentes foi avaliado recorrendo ao teste de *Shapiro-Wilk* (Marôco, 2021). Em casos de não verificação da normalidade, recorreu-se à análise da simetria usando a seguinte condição (Pestana & Gageiro, 2014):

$$\left| \frac{\text{coeficiente de assimetria}}{\text{erro do coeficiente de assimetria}} \right| \leq 1.96$$

O valor da dimensão do efeito do teste *t-Student* para amostras emparelhadas é obtido através do *d* de Cohen e a classificação da dimensão do efeito foi feita da seguinte forma (Marôco, 2021): pequeno ($d \leq 0.2$), médio ($0.2 < d \leq 0.5$), elevado ($0.5 < d \leq 1$) e muito elevado ($d > 1$).

O grau de confiança nos dados recolhidos, considerando a aplicação dos questionários em dois momentos temporais distintos, é dado pela consistência interna de cada um dos questionários (AA e AM) nas fases pré e pós intervenção avaliada por meio do Alfa de *Cronbach* (Pestana & Gageiro, 2014), sendo esta considerada: muito boa se $\alpha \geq 0.9$; boa se $0.8 \leq \alpha < 0.9$; razoável se $0.7 \leq \alpha < 0.8$; fraca se $0.6 \leq \alpha < 0.7$; e inadmissível se $\alpha < 0.6$. Toda a análise estatística foi realizada através do software IBM *SPSS Statistics* (versão 28, IBM USA), para um nível de significância de 5%.

2.4. Resultados

A presente secção apresenta os resultados obtidos e está subdividida em quatro subsecções. A primeira e segunda subsecções expõem os resultados dos níveis de conhecimento e desempenho global, tendo em conta as tarefas realizadas nas fases de pré e pós intervenção. A terceira e quarta subsecções expõem os resultados da perceção dos alunos sobre a AA e a AM, tendo em conta os dados recolhidos através dos questionários (Anexos 1 e 2).

2.4.1. Níveis de Conhecimento

A Tabela 1 apresenta a distribuição das frequências absolutas e relativas (%) do Nível de Conhecimento dos alunos por objetivo de cada tarefa, entre a fases pré-intervenção e pós-intervenção.

Tabela 1

Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa

		Pré-intervenção				Pós-intervenção			
		1	2	3	4	1	2	3	4
T 1	O1	13.0% (3)	47.8% (11)	39.1% (9)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	100% (23)
	O2	17.4% (4)	39.1% (9)	43.5% (10)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	4.3% (1)	95.7% (22)
	O3	13.0% (3)	8.7% (2)	60.9% (14)	17.4% (4)	0% (0)	4.3% (1)	4.3% (1)	91.3% (21)
	O4	8.7% (2)	13.0% (3)	4.3% (1)	73.9% (17)	0% (0)	0% (0)	8.7% (2)	91.3% (21)
T 2	O1	21.7% (5)	52.2% (12)	26.1% (6)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	8.7% (2)	91.3% (21)
	O2	26.1% (6)	43.5% (10)	30.4% (7)	0% (0)	4.3% (1)	4.3% (1)	4.3% (1)	87.0% (20)
	O3	26.1% (6)	4.3% (1)	60.9% (14)	8.7% (2)	8.7% (2)	4.3% (1)	4.3% (1)	82.6% (19)
	O4	4.3% (1)	17.4% (4)	17.4% (4)	60.9% (14)	0% (0)	13.0% (3)	8.7% (2)	78.3% (18)
T 3	O1	-	-	-	-	13.0% (3)	4.3% (1)	0% (0)	82.6% (19)
	O2	-	-	-	-	21.7% (5)	4.3% (1)	4.3% (1)	69.6% (16)
	O3	-	-	-	-	21.7% (5)	0% (0)	8.7% (2)	69.6% (16)
	O4	-	-	-	-	21.7% (5)	0% (0)	0% (0)	78.3% (18)
	O5	-	-	-	-	21.7% (5)	0% (0)	4.3% (1)	73.9% (17)

	O6	-	-	-	-	21.7% (5)	0% (0)	4.3% (1)	73.9% (17)
	O7	-	-	-	-	0% (0)	0% (0)	26.1% (6)	73.9% (17)

Legenda: O1 – Objetivo 1; O2 – Objetivo 2; O3 – Objetivo 3; O4 – Objetivo 4; O5 – Objetivo 5;

O6 – Objetivo 6; O7 – Objetivo 7

Pode verificar-se que existe uma evolução global dos alunos entre a fase pré-intervenção e a fase pós-intervenção, sendo que a maioria dos objetivos apresenta uma diferença percentual entre as duas fases. Através da análise da Tabela 1, pode-se observar que alguns alunos se encontravam nos níveis 1 e 2 (tendência negativa) e, após a intervenção, a maioria passou ao nível 4 (tendência positiva).

Em ambas as tarefas (T1 e T2) da fase pré-intervenção, o objetivo 1, referente à compreensão da situação problemática e aos sentidos da operação aritmética divisão, apresentava uma tendência negativa, uma vez que a maioria dos alunos se encontrava nos níveis 1 e 2 (T1: 60.8%; T2: 73.9%). Já na fase pós-intervenção, a tendência passou para os níveis positivos, sendo que na tarefa 1 todos os alunos se encontravam no nível 4 (T1: 100%) e na tarefa 2 todos os alunos se encontravam nos níveis 3 e 4 (T2: 100%).

Quanto ao objetivo 2, onde era esperado que os alunos identificassem os termos da divisão no contexto da tarefa, pode observar-se uma tendência positiva nas tarefas 1 e 2. Na fase pré-intervenção, a maioria dos alunos encontrava-se nos níveis 1 e 2 (T1: 56.5%; T2: 69.6%). Já na fase pós-intervenção, na tarefa 1 todos os alunos se encontravam nos níveis 3 e 4 (T1: 100%) e na tarefa 2, a maioria dos alunos encontrava-se nos níveis 3 e 4 (T2: 91.3%).

Em relação ao objetivo 3 (efetuar a divisão), tanto na tarefa 1 como na tarefa 2, a maioria dos alunos, na fase pré-intervenção, encontrava-se no nível 3 (T1: 60.9%; T2: 60.9%), o que já era positivo, no entanto notou-se melhoria já que, a maioria dos alunos, passou ao nível 4 (T1: 91.3%; T2: 82.6%), na fase pós-intervenção.

No objetivo 4, relativo à identificação do resultado da operação no contexto da tarefa, em ambas as tarefas, a maioria dos alunos já se encontrava no nível 4 (T1: 73.9%; T2: 60.9%), na fase pré-intervenção, no entanto, verificou-se um significativo aumento percentual neste nível (T1: 91.3%; T2: 78.3%), após a intervenção.

Relativamente à tarefa 3, apenas aplicada na fase pós-intervenção, o objetivo 1, referente à compreensão da situação problemática e à utilização da operação aritmética

multiplicação, apresenta uma tendência positiva já que mais de 80% dos alunos se encontram no nível 4. Nos objetivos 2 (apresentação da multiplicação e identificação dos seus fatores) e 3 (efetuar a multiplicação), a maioria dos alunos encontrava-se no nível 3 e 4 (T3, O2: 73.9%; T3, O3: 78.3%), apresentando, assim uma tendência positiva. No objetivo 4, referente à compreensão da utilização da operação aritmética divisão e dos seus sentidos, a tendência positiva mantém-se, uma vez que a maioria dos alunos se encontrava no nível 4 (T3: 78.3%). Nos objetivos 5 (apresentação da divisão e identificação dos seus termos) e 6 (efetuar a divisão), a maioria dos alunos encontrava-se nos níveis 3 e 4, ou seja, observa-se uma tendência positiva (T3, O5: 78.2%; T3, O6: 78.2%). E no objetivo 7, relativo à identificação do resultado da operação no contexto da tarefa, todos alunos se encontravam nos níveis 3 e 4 (T3: 100%), apresentando uma tendência positiva. Na Tabela 2 é apresentada a distribuição de frequências absolutas e relativas (%) do Nível de Conhecimento dos alunos por tarefa e o NGC, entre as fases pré-intervenção e pós-intervenção. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2 é possível verificar uma evolução do nível conhecimento dos alunos entre as fases pré e pós-intervenção.

Tabela 2

Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) do nível de conhecimento

Tarefas	Pré-intervenção				Pós-intervenção			
	1	2	3	4	1	2	3	4
T1	13.0% (3)	47.8% (11)	39.1% (9)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	8.7% (2)	91.3% (21)
T2	26.1% (6)	43.5% (10)	30.4% (7)	0% (0)	4.3% (1)	4.3% (1)	8.7% (2)	82.6% (19)
T3	-	-	-	-	13.0% (3)	0 (0)	8.7% (2)	78.3% (18)
NGC	13% (3)	60.9% (14)	26.1% (6)	0% (0)	0% (0)	8.7% (2)	8.7% (2)	82.6% (19)

Legenda: T1 – Tarefa 1; T2 – Tarefa 2; T3 – Tarefa 3; T4 – Tarefa 4; NGC – Nível Global de Conhecimento.

A tarefa 1 envolvia o sentido de partilha equitativa da operação aritmética divisão. Observando a Tabela 2, podemos verificar que, na tarefa 1, mais de 60% dos alunos apresentavam uma tendência negativa (nível 1 e 2). Depois da intervenção, mais de 90% dos alunos alcançaram o nível 4, verificando-se, assim, uma tendência positiva e uma melhoria significativa.

A tarefa 2 envolvia o sentido de medida (agrupamento) da operação aritmética divisão. Pela análise da Tabela 2, verifica-se que, na tarefa 2, a maioria dos alunos se encontrava nos níveis 1 e 2 (T2: 69.6%), ou seja, na fase pré-intervenção existia uma tendência

negativa. Após a intervenção, é notória uma evolução positiva, já que mais de 90% dos alunos se encontravam nos níveis 3 e 4.

A tarefa 3 (uma situação problemática com dois passos), apenas aplicada na fase pós-intervenção, tinha como objetivo perceber se os alunos eram capazes de utilizar a operação aritmética divisão, ainda que esta não fosse apresentada diretamente na tarefa. Também é notória uma tendência positiva nesta tarefa, já que mais de 85% dos alunos se encontravam nos níveis 3 e 4.

Ainda pela análise da Tabela 2, podemos constatar que existiu uma evolução global significativa nos alunos, uma vez que, após a intervenção, mais de 90% dos alunos se encontravam nos níveis 3 e 4. Esta evolução positiva, pode, também, ser observada nas resoluções dos alunos, onde conseguimos verificar o uso de diversas representações, que evidenciam o sentido partilha equitativa e o sentido de medida da operação aritmética divisão. É, ainda, possível confirmar que os alunos efetuaram a divisão, compreendendo o significado dos termos da mesma no contexto da tarefa, e identificaram o resultado da operação de acordo com a situação problemática, cumprindo os objetivos definidos para cada tarefa. Assim, quanto ao NGC dos alunos, analisando a Tabela 2, verifica-se que, na fase pré-intervenção, existiam apenas 6 alunos no nível 3 (nível positivo) e, após a intervenção, a maioria dos alunos (21 alunos) passou a estar nos níveis positivos (3 e 4), destacando que nenhum aluno se encontrava no nível 1.

Na Tabela 3 pode-se observar diferenças estatisticamente significativas ($t(23) = -12.123$; $p = 0.001$; $d = 2.528$; dimensão de efeito muito elevado) em relação ao NGC dos alunos entre as fases pré e pós-intervenção.

Tabela 3

Estatística descritiva e comparação pré e pós-intervenção no NGC

	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>dimensão de efeito</i>
Pré-intervenção	2.46	0.75	-12.123	0.001	2.528	muito elevado
Pós-intervenção	3.78	0.58				

Através da análise da Tabela 3, é possível verificar que existiu um aumento estatisticamente significativo na média da fase pré-intervenção (2.46) e da fase pós-intervenção (3.78), o que revela que a média dos alunos na fase pré-intervenção situava-se num nível pouco superior a 2 e na fase pós-intervenção situava-se num nível próximo

de 4, o que demonstra que, com base nos critérios definidos, existiram melhorias significativas na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão.

A evolução positiva dos alunos pode ser observada nas estratégias que estes utilizaram nas resoluções das tarefas das fases pré e pós-intervenção. Comparando as resoluções da fase pré-intervenção com as da fase pós-intervenção, é possível perceber as dificuldades apresentadas na primeira fase e as estratégias que passaram a utilizar, após a intervenção. Assim, em seguida, serão apresentadas algumas ilustrações representativas das estratégias usadas pelos alunos na resolução de tarefas das fases pré e pós-intervenção, sendo que estas complementam os resultados quantitativos apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tarefa 1

Fase pré-intervenção

O aluno A (Figura 8) apresentou dificuldades na interpretação da situação problemática, uma vez que recorreu à operação aritmética multiplicação (72×8) para chegar ao número de pacotes de massa por cabaz, trocando, inclusive, um dos dados da situação problemática (9 pacotes de massa por 8). A resolução apresentada por este aluno não demonstra compreensão da operação aritmética divisão nem do seu sentido de partilha equitativa, ou seja, não atingiu esse objetivo específico dos critérios definidos para esta tarefa. A resolução apresentada pelo aluno não se relaciona com a divisão, logo não conseguiu identificar o resultado correto. A resolução do aluno A não demonstra compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa, encontrando-se no nível 1, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos.

Figura 8

Proposta de resolução do aluno A à tarefa 1, na fase pré-intervenção

1. Os alunos do 3.º ano recolheram 72 pacotes de massa, que querem distribuir por 9 cabazes, de forma a que cada cabaz fique com o mesmo número de pacotes. Com quantos pacotes de massa ficará cada cabaz? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

dados
72 pacotes
9 cabazes

$$\begin{array}{r} 72 \\ \times 8 \\ \hline 576 \end{array}$$

~~$72 \div 9$~~

R.: Cada cabaz ficou com 576

O aluno B (Figura 9) também apresentou dificuldades na interpretação da situação problemática, já que recorreu à operação aritmética adição ($6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6$) para a resolução da situação problemática. O aluno procurou utilizar uma representação visual da sua resolução da tarefa, desenhando “casas”, onde colocou o número 6, por pensar que este seria o número de pacotes de massa por cabaz, no entanto esta representação não demonstra compreensão do sentido de partilha equitativa da operação aritmética divisão. Assim, o aluno não atingiu esse objetivo específico dos critérios definidos para esta tarefa. O aluno não conseguiu identificar o resultado correto no contexto da tarefa, outro objetivo específico dos critérios definidos para esta tarefa. Deste modo, o aluno B encontra-se no nível 1, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos, já que não demonstra compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa.

Figura 9

Proposta de resolução do aluno B à tarefa 1, na fase pré-intervenção

Lê com muita atenção todas as questões. Responde a cada uma delas indicando todos os cálculos e raciocínios que efetuares. $6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 72$

1. Os alunos do 3.ºC recolheram 72 pacotes de massa, que querem distribuir por 9 cabazes, de forma a que cada cabaz fique com o mesmo número de pacotes. Com quantos pacotes de massa ficará cada cabaz? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

R: Ficarão em cada cabaz 6 pacotes de massa.

Fase pós-intervenção

Na fase pós-intervenção, os alunos A e B (Figuras 10 e 11) apresentaram uma resolução que demonstra compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa, encontrando-se, assim, ambos no nível 4, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos. A representação simbólica dos dois alunos demonstra que começaram por colocar em primeiro lugar o número de cabazes (representados por “retângulos”) e em seguida, foram colocando os pacotes de massa (representados por “quadrados”) em cada cabaz. Assim, demonstraram compreensão do

sentido de partilha equitativa da operação aritmética divisão, em que uma certa quantidade é repartida de igual forma por um certo número de recetores (Brocardo et al., 2008).

Figura 10

Proposta de resolução do aluno A à tarefa 1, na fase pós-intervenção

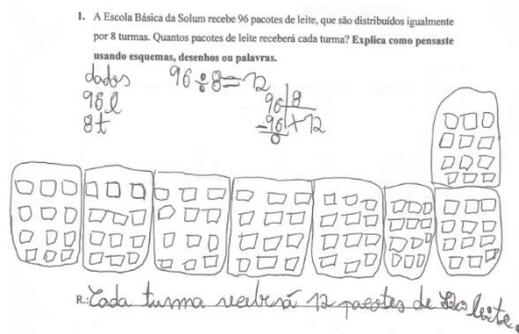
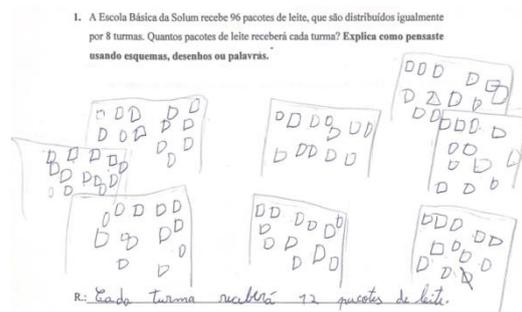


Figura 11

Proposta de resolução do aluno B à tarefa 1, na fase pós-intervenção



Tarefa 2

Fase pré-intervenção

O aluno C (Figuras 12) apresentou dificuldades na interpretação da tarefa, dado que recorreu à operação aritmética adição ($8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 56$) para a resolução da mesma. A resolução apresentada por este aluno não demonstra compreensão da operação aritmética divisão nem do seu sentido de medida, uma vez que, apesar de adicionar sete vezes os “8 alunos” de forma a dar um total de “56 alunos”, o aluno não compreende que terá de formar “7 grupos”, assim, não atingiu esse objetivo específico dos critérios definidos para esta tarefa e não conseguiu identificar o resultado correto. Deste modo, como a resolução não demonstra compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa, o aluno C encontra-se no nível 1, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos.

Figura 12

Proposta de resolução do aluno C à tarefa 2, na fase pré-intervenção

2. Os alunos do 3º ano vão fazer uma apresentação acerca da reciclagem, em que cada ecoponto será representado por 8 alunos. Sabendo que há 56 alunos, quantos grupos se irão formar? Se explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

$$8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 56$$

R.: Cada grupo irá se formar por 8 alunos.

O aluno D (Figura 13) apresentou dificuldades na interpretação da tarefa, dado que recorreu à operação aritmética adição ($56 + 8$) para a resolução da mesma. O aluno adicionou o número total de alunos ao número de alunos que iria representar cada ecoponto, assim, a sua resolução não demonstra compreensão da divisão nem do seu sentido de medida. A resolução apresentada pelo aluno não se relaciona com a divisão, logo não conseguiu identificar o resultado correto. Assim, o aluno D encontra-se no nível 1, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos, uma vez que a resolução apresentada não demonstra compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa.

Figura 13

Proposta de resolução do aluno D à tarefa 2, na fase pré-intervenção

2. Os alunos do 3º ano vão fazer uma apresentação acerca da reciclagem, em que cada ecoponto será representado por 8 alunos. Sabendo que há 56 alunos, quantos grupos se irão formar? Se explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 8 \\ \hline 56 \end{array}$$

R.: Irão formar 63 grupos.

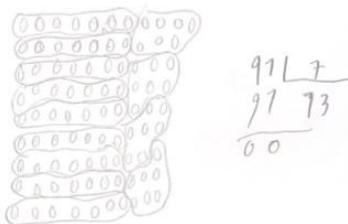
Fase pós-intervenção

Na fase de pós-intervenção, destacam-se os alunos C e D (Figuras 14 e 15) já que apresentaram uma resolução que demonstra compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa, encontrando-se, assim, ambos no nível 4. Pela representação simbólica dos alunos conseguimos perceber que começaram por desenhar o número total de alunos (representados por “círculos”) e depois foram formando grupos de 7 elementos (número de alunos que podia sair de bicicleta de cada vez), o que demonstra compreensão do sentido de medida já que neste é dada a quantidade total de objetos e a quantidade de objetos que ficará em cada grupo, sendo que o que é necessário descobrir é o número de grupos que se vai fazer (Brocardo et al., 2008).

Figura 14

Proposta de resolução do aluno C à tarefa 2, na fase pós-intervenção

2. Os alunos do 3.º ano vão fazer um passeio de bicicleta. Só podem sair de bicicleta 7 alunos de cada vez. Sabendo que há 91 alunos, quantos grupos é necessário formar? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

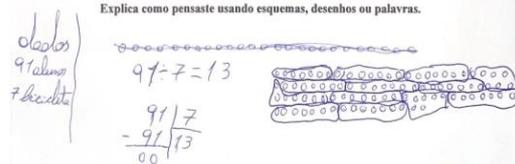


R.: É necessário formar 13 grupos.

Figura 15

Proposta de resolução do aluno D à tarefa 2, na fase pós-intervenção

2. Os alunos do 3.º ano vão fazer um passeio de bicicleta. Só podem sair de bicicleta 7 alunos de cada vez. Sabendo que há 91 alunos, quantos grupos é necessário formar? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.



R.: É necessário formar 13 grupos.

Tarefa 3

Fase pós-intervenção

A tarefa 3 (uma situação problemática com dois passos) foi apenas implementada na fase pós-intervenção e tinha como objetivo perceber se os alunos eram capazes de utilizar a operação aritmética divisão, ainda que esta não fosse apresentada diretamente na tarefa, neste caso após ser necessário recorrer à operação aritmética multiplicação.

O aluno E (figura 16) apresenta dificuldades na compreensão da tarefa, uma vez que não recorre à multiplicação e, em seguida, à divisão para a resolução da mesma, objetivos específicos dos critérios definidos para esta tarefa. A sua resolução não demonstra

compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos, assim, o aluno encontra-se no nível 1, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos.

Figura 16

Proposta de resolução do aluno E à tarefa 3, na fase pós-intervenção

3. A Inês e as amigas vão trocar cromos entre si, com base na seguinte tabela:

1 cromo azul	vale	2 cromos vermelhos
1 cromo vermelho	vale	6 cromos amarelos
1 cromo verde	vale	4 cromos amarelos

A Inês vai trocar os seus 8 cromos vermelhos por cromos verdes. Com quantos cromos verdes irá ficar? *Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.*

8 cromos vermelhos
6 cromos amarelos
4 cromos verdes

R: *A Inês vai ficar com 12 cromos verdes.*

A resolução do aluno F (figura 17) demonstra compreensão do contexto da tarefa e dos conceitos matemáticos envolvidos, uma vez que este apresenta a operação divisão e o resultado correto no contexto da mesma, objetivos específicos dos critérios definidos para esta tarefa. No entanto, o aluno não apresenta a multiplicação, objetivo específico dos critérios definidos para esta tarefa. Deste modo, o aluno F encontra-se no nível 3, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos.

Figura 17

Proposta de resolução do aluno F à tarefa 3, na fase pós-intervenção

3. A Inês e as amigas vão trocar cromos entre si, com base na seguinte tabela:

1 cromo azul	vale	2 cromos vermelhos
1 cromo vermelho	vale	6 cromos amarelos
1 cromo verde	vale	4 cromos amarelos

A Inês vai trocar os seus 8 cromos vermelhos por cromos verdes. Com quantos cromos verdes irá ficar? *Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.*

8 cromos vermelhos = 12 cromos amarelos

$$\begin{array}{r} 48 \overline{) 48} \\ \underline{48} \\ 0 \end{array}$$

R: *Inês ficará com 12 cromos verdes.*

A resolução apresentada pelos alunos B e G (Figuras 16 e 17) demonstra compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa e desse modo, os alunos encontram-se no nível 4, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos.

Figura 18

Proposta de resolução do aluno B à tarefa 3, na fase pós-intervenção

3. A Inês e as amigas vão trocar cromos entre si, com base na seguinte tabela:

1 cromo azul	vale	2 cromos vermelhos
1 cromo vermelho	vale	6 cromos amarelos
1 cromo verde	vale	4 cromos amarelos

A Inês vai trocar os seus 8 cromos vermelhos por cromos verdes. Com quantos cromos verdes irá ficar? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

$$8 \times 6 = 48$$

$$48 : 4 = 12$$

$$\begin{array}{r} 48 \ 4 \\ \underline{48} \ 12 \\ 00 \end{array}$$

R.: Irá ficar a Inês com 12 cromos verdes

Figura 19

Proposta de resolução do aluno G à tarefa 3, na fase pós-intervenção

3. A Inês e as amigas vão trocar cromos entre si, com base na seguinte tabela:

1 cromo azul	vale	2 cromos vermelhos
1 cromo vermelho	vale	6 cromos amarelos
1 cromo verde	vale	4 cromos amarelos

A Inês vai trocar os seus 8 cromos vermelhos por cromos verdes. Com quantos cromos verdes irá ficar? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

$$8 \times 6 = 48$$

$$\begin{array}{r} 48 \ 4 \\ \underline{48} \ 12 \\ 00 \end{array} \times 12$$

R.: Irá ficar com 12 cromos verdes

2.4.2. Desempenho Global

A Tabela 4 apresenta a comparação da distribuição das frequências absolutas e relativas (%) entre as fases pré-intervenção e pós-intervenção, sendo que, a partir desta, podemos constatar que existiu uma melhoria no Desempenho Global dos alunos.

Tabela 4

Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) do Desempenho Global

	Pré-intervenção	Pós-intervenção
[0;25[13.0% (3)	0% (0)
[25;50[17.4% (4)	8.7% (2)
[50;75[43.5% (10)	4.3% (1)
[75;100]	26.1% (6)	87.0% (20)

Na fase pré-intervenção, mais de 30% dos alunos obtiveram um desempenho inferior a 50%, os restantes alunos obtiveram um desempenho positivo, mas apenas 6 alunos obtiveram um desempenho superior a 75%. Os resultados apresentados vão ao encontro das dificuldades mapeadas na fase pré-intervenção, já que a maioria dos alunos demonstra dificuldades na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão, associado ao contexto da situação problemática e alguns alunos ainda apresentam dificuldades em efetuar a divisão. Estas dificuldades espelham-se no DG dos alunos, dado que fazem parte dos objetivos definidos para cada tarefa da fase pré-intervenção.

Na fase pós-intervenção, é possível verificar que existiu uma melhoria, uma vez que a maioria dos alunos (20 alunos) apresenta um desempenho superior a 75% e mais de 90% dos alunos apresenta um desempenho positivo (superior a 50%). É, ainda, possível observar que nenhum dos alunos obteve um desempenho inferior a 25% e apenas dois alunos apresentaram um desempenho negativo.

Tabela 5

Estatística descritiva e comparação pré e pós-intervenção no DG

	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>dimensão de efeito</i>
Pré-intervenção	52.75	23.56	-8.066	0.001	1.682	muito elevado
Pós-intervenção	93.36	10.03				

Através da análise da Tabela 5, é possível observar que existiu um aumento significativo na média da fase pré-intervenção (52.75) e da fase pós-intervenção (93.36), sendo que podemos verificar diferenças estatisticamente significativas ($t(23) = -8.066$; $p = 0.001$; $d = 1.682$ (dimensão de efeito muito elevado)) em relação ao DG dos alunos entre as fases pré e pós-intervenção.

2.4.3. Autorregulação da Aprendizagem

Na Tabela 6 são apresentados os resultados da consistência interna dos dados recolhidos durante as fases pré-intervenção e pós-intervenção, referentes à perceção dos alunos sobre a AA.

Tabela 6*Consistência interna de dados pré-intervenção e pós-intervenção da AA*

Instrumento	Alfa de Cronbach		Número de itens
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	
Questionário de AA	0.7	0.802	9

O valor do *Alfa de Cronbach* na fase pré intervenção era de 0.7, sendo que, nos resultados obtidos, o grau de confiança é *razoável* ($0.7 \leq \alpha < 0.8$), o que poderá ter sucedido pelo facto da resposta aos questionários ter sido efetuada numa altura em que os alunos se encontram em regime de ensino a distância. Já na fase de pós intervenção, o grau de confiança encontrava-se entre 0.8 e 0.9, sendo um grau de confiança *bom* ($0.8 \leq \alpha < 0.9$). Na Tabela 7, onde é apresentada a distribuição das frequências absolutas e relativas (%) da AA nas fases pré e pós-intervenção, apura-se que houve uma evolução na perceção dos alunos sobre a AA.

Tabela 7*Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) de AA*

Itens	Pré-intervenção					Pós-intervenção				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Q1	17.4% (4)	17.4% (4)	39.1% (9)	26.1% (6)	0% (0)	4.3% (1)	17.4% (4)	34.8% (8)	26.1% (6)	17.4% (4)
Q2	4.3% (1)	13.0% (3)	30.4% (7)	13.0% (3)	39.1% (9)	8.7% (2)	8.7% (2)	13.0% (3)	26.1% (6)	43.5% (10)
Q3	0% (0)	13.0% (3)	30.4% (7)	34.8% (8)	21.7% (5)	0% (0)	0% (0)	34.8% (8)	30.4% (7)	34.8% (8)
Q4	0% (0)	0% (0)	13.0% (3)	30.4% (7)	56.5% (13)	0% (0)	0% (0)	8.7% (2)	30.4% (7)	60.9% (14)
Q5	0% (0)	0% (0)	17.4% (4)	39.1% (9)	43.5% (10)	4.3% (1)	4.3% (1)	8.7% (2)	34.8% (8)	47.8% (11)
Q6	4.3% (1)	17.4% (4)	30.4% (7)	30.4% (7)	17.4% (4)	13.0% (3)	0% (0)	30.4% (7)	21.7% (5)	34.8% (8)
Q7	4.3% (1)	8.7% (2)	13.0% (3)	21.7% (5)	52.2% (12)	0% (0)	17.4% (4)	17.4% (4)	47.8% (11)	17.4% (4)
Q8	8.7% (2)	0% (0)	30.4% (7)	34.8% (8)	26.1% (6)	0% (0)	4.3% (1)	21.7% (5)	43.5% (10)	30.4% (7)
Q9	4.3% (1)	8.7% (2)	13.0% (3)	13.0% (3)	60.9% (14)	4.3% (1)	0% (0)	26.1% (6)	4.3% (1)	65.2% (15)

Nos itens relativos à fase Planificação, Q1 (*Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar. - Por exemplo, se tenho de fazer um TPC de Matemática, penso no texto, onde pode estar essa informação, a quem vou pedir ajuda, ...*) e Q3 (*Gosto de compreender o significado das matérias que*

estou a aprender. - Por exemplo, quando estudo, primeiro tento compreender as matérias e depois tento explicá-las por palavras minhas.) foi possível observar que a percentagem de alunos nos níveis negativos (níveis 1 e 2) diminui entre as fases pré e pós-intervenção (Q1: 4.3% + 17.4% e Q3: 0% + 0%), sendo que no item Q3, após a intervenção, nenhum aluno se encontrava nos níveis negativos. Na fase pós-intervenção, no item Q1, pode observar-se que a maioria dos alunos se encontrava nos níveis 3, 4 e 5 (34.8% + 26.1% + 17.4%) e no item Q3 destacamos que todos os alunos se encontravam nos níveis mais positivos (34.8% + 30.4% + 34.8%).

Nos itens Q6 (*Cumpro o horário de estudo que fiz. Se não o cumpro penso porque é que isso aconteceu e tiro conclusões para depois avaliar o meu estudo*) e Q9 (*Procuro um sítio calmo e onde esteja concentrado para poder estudar. - Por exemplo, quando estou a estudar afasto-me das coisas que me distraem: da TV, dos jogos de computador...),* relativos à fase de Execução, não se verificaram alterações significativas entre as fases pré e pós-intervenção, uma vez que em ambos os itens apenas 2 alunos passaram para os níveis mais positivos. Nos itens Q2 (*Durante as aulas ou no meu estudo em casa, penso em coisas concretas do meu comportamento para mudar e atingir os meus objetivos. - Por exemplo, se tenho apontamentos das aulas que não estão muito bem, se fui chamado(a) algumas vezes à atenção pelos professores, se as notas estão a baixar, penso no que tenho de fazer para melhorar.*), Q6 e Q9 é possível observar que existiram alterações nos níveis mais positivos, verificando-se um aumento no nível 5 em todos os itens da fase de Execução.

Nos itens relativos à fase de Avaliação, também não foram verificadas diferenças significativas, no item Q4 (*Quando recebo uma nota, penso em coisas concretas que tenho de fazer para melhorar. - Por exemplo, se tirei uma nota fraca porque não fiz os exercícios que o(a) professor(a) tinha marcado, penso nisso e tento mudar.*) podemos verificar a ausência de alunos nos níveis negativos (níveis 1 e 2) e um pequeno aumento de alunos no nível 5 de 56.5% para 60.9%, na fase pós-intervenção. No item Q8 (*Comparo as notas que tiro com os meus objetivos para aquela disciplina. - Por exemplo, se quero ter um nível 3 ou 4 e recebo um satisfaz menos fico a saber que ainda estou longe do objetivo e penso no que vou ter de fazer.*) verificou-se uma melhoria já que, após a intervenção, apenas um aluno se encontrava nos níveis negativos (níveis 1 e 2). Nos itens Q5 (*Guardo e analiso as correções dos trabalhos/testes, para ver onde errei e saber o que tenho de mudar para*

melhorar) e Q8 pode verificar-se, também, um pequeno aumento percentual de alunos no nível 5, sendo que no item Q5 a percentagem de alunos neste nível passou de 43.5% para 47.8% e no item Q8 passou de 26.1% para 30.4%.

Tabela 8

Estatística descritiva e comparação da fase pré e pós-intervenção da AA

	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Pré-intervenção	34.13	4.59	-2.438	0.012	0.508
Pós-intervenção	36.74	4.39			

Na Tabela 8, apresentada acima, podemos observar que existiu um aumento dos valores médios, na perceção sobre a AA, entre a fase pré-intervenção (34.13) e a fase pós-intervenção (36.74), sendo que estas diferenças são estatisticamente significativas (t (23) = -2.438; p = 0.012; d = 0.508; dimensão de efeito elevado).

2.4.4. Autoeficácia Matemática

Na Tabela 9, são apresentados os resultados da consistência interna dos dados recolhidos nas fases pré-intervenção e pós-intervenção, referentes à perceção dos alunos sobre a AM.

Tabela 9

Consistência interna de dados pré-intervenção e pós-intervenção da AM

Instrumento	<i>Alfa de Cronbach</i>		Número de itens
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	
Questionário de AM	0.872	0.896	12

Os resultados apresentados na Tabela 9 permitem-nos afirmar que os dados recolhidos por questionário de perceção sobre a AM têm um grau de confiança boa ($0.8 \leq \alpha < 0.9$).

Tabela 10

Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) de AM

Itens	Pré-intervenção				Pós-intervenção			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Q1	8.7% (2)	34.8% (8)	52.2% (12)	4.3% (1)	13.0% (3)	26.1% (6)	47.8% (11)	13.0% (3)
Q2	0% (0)	8.7% (2)	34.8% (8)	56.5% (13)	0% (0)	13.0% (3)	21.7% (5)	65.2% (15)

Q3	4.3% (1)	21.7% (5)	43.5% (10)	30.4% (7)	4.3% (1)	26.1% (6)	34.8% (8)	34.8% (8)
Q4	0% (0)	0% (0)	17.4% (4)	82.6% (19)	0% (0)	4.3% (1)	4.3% (1)	91.3% (21)
Q5	8.7% (2)	26.1% (6)	26.1% (6)	39.1% (9)	4.3% (1)	13.0% (3)	43.5% (10)	39.1% (9)
Q6	17.4% (4)	34.8% (8)	34.8% (8)	13.0% (4)	0% (0)	17.4% (4)	43.5% (10)	39.1% (9)
Q7	13.0% (3)	26.1% (6)	26.1% (6)	34.8% (8)	4.3% (1)	13.0% (3)	43.5% (10)	39.1% (9)
Q8	26.1% (6)	30.4% (7)	34.8% (8)	8.7% (2)	4.3% (1)	17.4% (4)	39.1% (9)	39.1% (9)
Q9	13.0% (3)	26.1% (6)	47.8% (11)	13.0% (3)	8.7% (2)	8.7% (2)	47.8% (11)	34.8% (8)
Q10	26.1% (6)	26.1% (6)	47.8% (11)	0% (0)	0% (0)	13.0% (3)	39.1% (9)	47.8% (11)
Q11	4.3% (1)	13.0% (3)	30.4% (7)	52.2% (12)	4.3% (1)	8.7% (2)	56.5% (13)	30.4% (7)
Q12	21.7% (5)	30.4% (7)	30.4% (7)	17.4% (4)	4.3% (1)	4.3% (1)	34.8% (8)	56.5% (13)

Pela análise da Tabela 10, podemos verificar que existiu um aumento percentual na distribuição das frequências absolutas e relativas (%) de AM, uma vez que na maioria dos itens existiu um aumento percentual de alunos nos níveis positivos (níveis 3 e 4). Nos itens Q6 (*Consigo dividir números naturais*), Q8 (*Consigo resolver corretamente contas de dividir*), Q10 (*Consigo resolver problemas numéricos, que impliquem a divisão*) e Q12 (*Consigo resolver problemas recorrendo à operação divisão*) verificou-se uma melhoria significativa, uma vez que, na fase de pré-intervenção, mais de metade dos alunos se encontrava nos níveis negativos (níveis 1 e 2), apresentando, assim uma perceção negativa sobre a AM e, após a intervenção, a maioria dos alunos encontrava-se nos níveis positivos (nível 3 e 4). Nestes níveis o aumento percentual nos níveis 3 e 4 foi bastante significativo já que no item Q6, passou de 47.8% (34.8% + 13.0%) para 82.6% (43.5% + 39.1%); no item Q8, a percentagem de alunos que se encontrava nestes níveis passou de 43.5% (34.8% + 8.7%) para 78.2% (39.1% + 39.1%); no item Q10 aumentou de 47.8% (47.8% + 0.0%) para 86.9% (39.1% + 47.8%), destacando que na fase pré-intervenção nenhum aluno se encontrava no nível 5 e na fase pós-intervenção, encontravam-se 11 alunos neste nível. Por fim, no item Q12, o aumento percentual nos níveis positivos (níveis 3 e 4), foi de 47.8% (30.4% + 17.4%) para 91.3% (34.8% + 56.5%), evidenciando o facto e que mais de metade dos alunos (56.5% – 13 alunos) se encontravam no nível mais positivo (nível 4), após a intervenção. Assim, podemos concluir que a crença dos alunos

relativamente à sua capacidade de dividir números naturais, resolver corretamente contas de dividir e resolver problemas numéricos, recorrendo à operação divisão aumentou durante a intervenção.

Nos itens Q1 (Consigno ter boas notas a Matemática), Q5 (*Consigno multiplicar números naturais*), Q7 (*Consigno resolver divisões, recorrendo a desenhos/esquemas*), Q9 (*Consigno identificar quando é necessário recorrer a uma divisão para resolver um problema*) e Q11 (*Consigno resolver problemas de Matemática*) também se verifica que existiu alguma melhoria, uma vez que a percentagem de alunos nos níveis 3 e 4 aumentou, sendo que os níveis positivos (níveis 3 e 4), após a intervenção, apresentavam uma taxa percentual de Q1: 60.8% (47.8% + 13.0%); Q5: 82.6% (43.5% + 39.1%); Q7: 82.6% (43.5% + 39.1%); Q9: 82.6% (47.8% + 34.8%) e Q11: 86.9% (56.5% + 30.4%). Deste modo, percebe-se que a percepção dos alunos acerca da sua capacidade de ter boas notas a Matemática, multiplicar e dividir números naturais e resolver situações problemáticas de Matemática melhorou. A referir, ainda, o aumento percentual de alunos no nível mais positivo (nível 4) no item Q4 (*Consigno diferenciar os sinais “x” e “÷/:”*), sendo que após a intervenção mais de 90% dos alunos tinha uma boa percepção acerca da sua capacidade de diferenciar sinais (“x” e “÷/:”).

Tabela 11

Estatística descritiva e comparação da fase pré e pós-intervenção da AM

	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Pré-intervenção	33.87	6.84	-4.435	0.001	0.925
Pós-intervenção	40.13	4.45			

Na Tabela 11, pode verificar-se que existiu um aumento nos valores médios, na AM, entre a fase pré-intervenção (33.87) e a fase pós-intervenção (40.13), sendo que estas diferenças são estatisticamente significativas ($t(23) = -4.435$; $p = 0.001$; $d = 0.925$; dimensão de efeito elevado).

2.5. Discussão de Resultados

Neste subcapítulo é apresentada uma discussão dos resultados à luz da fundamentação teórica apresentada no subcapítulo 2.2.

O presente estudo teve como finalidade analisar a influência da applet Divisão I da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão e na perceção dos alunos sobre a AA e a AM, numa turma do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

A análise dos resultados mostra-nos que, na fase pré-intervenção os alunos apresentavam bastantes dificuldades em identificar a necessidade de recorrer à operação aritmética divisão, o que vai ao encontro das dificuldades mapeadas e do que nos diz a literatura, já que refere que é nesta operação que os alunos possuem mais dificuldades (Fernandes & Martins, 2014; Gerhardt, 2022; Lautert, 2005; Mendes, 2013; Santos & Monteiro, 2023). No que diz respeito à compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão, a análise dos resultados, mostra que os alunos apresentam mais dificuldades no sentido de medida, tanto na fase pré-intervenção como na fase pós intervenção. A análise da fase pré-intervenção mostra que “é evidente a necessidade de explorar os dois sentidos” da operação aritmética divisão, o que vai ao encontro do que é referido por Marques (2018, p.67).

Os resultados acerca do nível de conhecimento, por objetivo de cada tarefa e por tarefa, entre as fases pré e pós-intervenção, mostram que existiu uma evolução positiva. Nas tarefas 1 e 2, na fase pré-intervenção, mais de 60% dos alunos encontravam-se nos níveis negativos (níveis 1 e 2) e após a intervenção, na tarefa 1 todos os alunos passaram aos níveis 3 e 4 e na tarefa 2 mais de 90% dos alunos encontravam-se nos níveis 3 e 4. Já na tarefa 3, aplicada apenas na fase pós intervenção, mais de 80% dos alunos encontravam-se nos níveis positivos (níveis 3 e 4). A análise da fase pré-intervenção vai ao encontro do que é referido pela literatura, já que os alunos apresentaram dificuldades na compreensão da operação divisão (Fernandes & Martins, 2014; Gerhardt, 2022; Lautert, 2005; Marques, 2018; Mendes, 2013; Santos & Monteiro, 2023) e na compreensão dos seus sentidos (Marques, 2018).

No que concerne ao NGC pode, também, observar-se que existiu uma melhoria, uma vez que na fase pré-intervenção a maioria dos alunos se encontrava nos níveis 1 e 2 e apenas 6 alunos se encontrava no nível 3. Após a intervenção, a maioria dos alunos (21 alunos) encontrava-se nos níveis positivos (níveis 3 e 4) e nenhum aluno se encontrava no nível 1. Isto demonstra que existiu uma grande evolução na compreensão da operação aritmética divisão e dos seus sentidos, já que os alunos além de compreenderem os procedimentos,

compreenderam os aspetos conceptuais, reconhecendo os termos da divisão e sabendo qual o seu papel na mesma (Fernandes & Martins, 2014). Isto vai ao encontro do que é referido por Fernandes e Martins (2014) e da ideia de Marques (2018), que se for feita a junção das duas áreas de compreensão da divisão, os alunos perceberão, mais facilmente, a divisão de uma forma geral e conseguirão usá-la no seu quotidiano com destreza e simplicidade. O aluno A é um exemplo concreto desta evolução, dado que antes da intervenção, na tarefa 1, não conseguia perceber a necessidade de recorrer à operação aritmética divisão e, após a intervenção, não só percebeu a necessidade de recorrer à mesma como demonstrou compreensão do sentido de partilha equitativa da mesma.

Os resultados do DG demonstram uma tendência positiva, uma vez que na fase pré-intervenção mais de 30% dos alunos obtiveram um desempenho inferior a 50%, os restantes alunos obtiveram um desempenho positivo, mas apenas 6 alunos obtiveram um desempenho superior a 75%. Já após a intervenção a maioria dos alunos (20 alunos) apresenta um desempenho superior a 75% e mais de 90% dos alunos apresenta um desempenho positivo (superior a 50%), destacando que nenhum dos alunos teve um desempenho inferior a 25% e apenas dois alunos apresentaram um desempenho negativo. Também a análise da média dos resultados revela uma melhoria significativa já que passou de 52.75%, na fase pré-intervenção, para 93.36%, na fase pós-intervenção. Estes resultados vão ao encontro de Bessa e Costa (2019), que referem que a utilização de metodologias ativas pode ser decisiva nos processos de ensino e aprendizagem da divisão, como é o caso da *applet* Divisão I.

A forma como a *applet* Divisão I foi aplicada no presente estudo, demonstra que a sua utilização permitiu colmatar as dificuldades dos alunos na compreensão da operação aritmética divisão e dos seus sentidos, o que se verificou, também, nos estudos realizados com outras *applets* e jogos da Plataforma *Hypatiamat*, por Escaroupa (2023), Freitas (2024), Gomes (2023), Hortênsio (2020), Pires (2021) e Verdasca et al. (2020).

A utilização da *applet* Divisão I, contribuiu, também, de forma positiva para o desenvolvimento da AA e da AM (Escaroupa et al., 2022; Gomes et al., 2022). O *feedback* oferecido pela aplicação também pode ter contribuído para os resultados apresentados já que o facto de aluno ser recompensado pela sua prestação é motivante para o mesmo pois sente que o seu trabalho está a ser valorizado (Pinto et al., 2022; Verdasca et al., 2020).

Quanto à AA, existiu uma melhoria, estatisticamente significativa, já que foi visível um aumento nas médias, entre as fases pré e pós-intervenção. Esta tendência positiva vai ao encontro do que se verifica nos estudos de Escaroupa (2023) e Gomes (2023). Foi, também notório que a autorregulação da aprendizagem melhora positivamente o desempenho escolar (Araka et al., 2020), uma vez que os alunos, melhoraram a sua perceção acerca de AA e melhoram o seu desempenho no que diz respeito à operação aritmética divisão e à compreensão dos seus sentidos, o que coincide com o que defendem Nascimento (2022) e Rosário et al. (2004), que os alunos que aplicam processos autorregulatórios de forma eficaz e comum, apresentam, também, um bom desempenho académico.

No que concerne à AM, também é possível ver que existiram resultados estatisticamente significativos, já que também foi notório um aumento nas médias entre as fases pré e pós-intervenção, o que está de acordo com os estudos de Escaroupa et al. (2022), Freitas (2024), Gomes et al. (2022) e Pinto (2014). Notou-se uma melhoria significativa na crença dos alunos na sua autoeficácia para dividir números naturais, resolver corretamente contas de dividir e resolver problemas numéricos, que impliquem a divisão.

No que diz respeito à AA e AM, foi possível verificar que a sua utilização em simultâneo foi uma mais-valia, já que ambas se relacionam, complementando-se, pois quando o aluno possui uma maior perceção de AM, apresenta, também, uma maior aptidão para a autorregulação da aprendizagem (Bandura, 1982; Campos, 2022; Escaroupa, 2023). O *feedback* oferecido pela *applet*, contribuiu para que os alunos conseguissem regular a sua aprendizagem e motivou-os para a realização correta das várias tarefas, já que quanto maior for o grau de AA, melhor é capacidade do aluno para resolver tarefas, promovendo melhores resultados no que diz respeito à perceção de AM. (Escaroupa, 2023; Lourenço & Paiva, 2017).

Ainda a destacar que as melhorias observadas neste estudo no no NGC, DG, AA e AM só foram possíveis porque o artefacto digital, no caso a *applet* Divisão I da plataforma *Hypatiamat*, foi utilizado com intencionalidade e a sua utilização foi orientada para que os alunos mobilizassem os seus conhecimentos, sendo que as tarefas propostas foram desenvolvidas de forma a constituir um desafio estimulante (Clements & McMillen, 1996; Costa et al., 2021; Freitas, 2024; NCTM, 2017).

Os resultados do presente estudo sugerem que o uso da *applet* Divisão I da Plataforma *Hypatiamat* proporcionou melhorias evidentes na compreensão dos alunos sobre os sentidos da operação aritmética divisão e sobre a sua perceção de AA e AM.

2.6. Conclusões

Neste subcapítulo apresentam-se as principais conclusões deste estudo e algumas sugestões para trabalhos futuros.

A realização do presente estudo teve como principal objetivo dar resposta às seguintes questões de investigação: (1) De que forma a *applet* Divisão I, da plataforma *Hypatiamat*, promove a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão, nos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB? (2) Será que a utilização da *applet* Divisão I, da plataforma *Hypatiamat*, influencia a perceção dos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática?

Tendo em conta os resultados obtidos e cumpridos os objetivos definidos na subsecção 2.1.2, pode constatar-se que a integração da *applet* Divisão I da Plataforma *Hypatiamat* promoveu a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão e contribuiu para o desenvolvimento da perceção de AA e AM nos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

Os alunos participantes neste estudo demonstraram uma clara evolução na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão. A análise e comparação das propostas de resolução dos alunos, apresentadas nas folhas de exploração realizadas nas fases pré e pós-intervenção, evidencia esta evolução. Através das propostas de resolução de cada aluno pode verificar-se que, após a intervenção, a maioria dos alunos conseguiu aplicar e compreender o sentido da operação aritmética divisão envolvido em cada tarefa, identificar os termos da divisão, efetuar a mesma e identificar o resultado da operação no contexto da tarefa, verificando-se uma evolução positiva no NGC e DG e constatando-se o impacto positivo da *applet* Divisão I.

A *applet* Divisão I mostrou-se apropriada aos alunos do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB, uma vez que, pela sua natureza intuitiva, os alunos não apresentaram dificuldades no entendimento técnico da mesma. A utilização da *applet* em conjunto com os guiões de exploração, contribuiu para que os alunos trabalhassem de forma autónoma na resolução

das tarefas e facilitou a partilha e troca de ideias. Os momentos de partilha e discussão de ideias foram cruciais, dado que auxiliaram os alunos na compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão e permitiram colmatar dificuldades apresentadas. A interação equilibrada entre a manipulação da *applet* e os momentos de discussão demonstrou ter um impacto positivo na aprendizagem dos alunos.

A utilização da *applet* Divisão teve um impacto positivo na perceção de AA e AM dos alunos, uma vez que as suas características, como o *feedback* oferecido, contribui para que os alunos conseguissem regular a sua aprendizagem e motivou-os para a realização correta das várias tarefas.

Em estudos futuros, sugere-se que cada aluno possua um computador ou *tablet*, para que a manipulação do artefacto digital se torne mais enriquecedora e, conseqüentemente, o aluno retire mais proveito da sua utilização. Por seu turno, torna-se, também, necessário que sejam promovidos momentos de discussão e partilha, durante a fase de intervenção, para que os alunos consigam desenvolver a sua capacidade de comunicação e melhorar a sua linguagem matemática. Recomenda-se, ainda, a promoção do trabalho em grupo de forma que a aprendizagem seja colaborativa e cooperativa, incentivando a entreaajuda e a discussão de ideias.

3. COMPONENTE REFLEXIVA

A Componente Reflexiva é o último capítulo do presente relatório e apresenta as reflexões acerca dos estágios realizados no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Assim será apresentada, em primeiro lugar, a reflexão relativa ao estágio no 1.º CEB e, em seguida, a reflexão relativa ao 2.º CEB, nomeadamente nas áreas de Matemática e Ciências Naturais. Por último, serão apresentadas as Considerações Finais.

Ao longo do meu percurso escolar, tanto no Ensino Básico, como Secundário e Superior, o gosto pela Matemática esteve presente e sempre tive como objetivo, enquanto futura professora de Matemática, fomentar, nos alunos, o gosto por esta disciplina dado que é, habitualmente, aquela que os alunos menos gostam e que consideram de maior dificuldade (Couto et al., 2024; Menezes, 2020; Silva, 2005). Ao longo do meu percurso académico, principalmente no Ensino Superior, tive a oportunidade de experienciar e utilizar diversos recursos pedagógicos. A nível da disciplina/ área curricular de Matemática, durante a licenciatura em Educação Básica, nas diversas unidades curriculares, utilizei recursos como o *GeoGebra*, applets e jogos da Plataforma *Hypatiamat*, manipulativos virtuais da *Nacional Library of Virtual Manipulatives (Base Blocks, Base Blocks Addition, Faction Bars, ...)*, entre outros. Tendo em conta que a utilização de tecnologias está cada vez mais presente no nosso quotidiano e no ensino (Lourenço, 2021), pretendi tirar proveito desta realidade para incitar o gosto pela Matemática em sala de aula e colmatar as dificuldades relacionadas com a aprendizagem nesta disciplina. Assim, entre os diversos recursos utilizados na licenciatura, optei por utilizar a plataforma *Hypatiamat*, pelo seu reconhecimento na promoção do sucesso escolar e conseqüentemente, por motivar os alunos no processo de aprendizagem da Matemática (Escaroupa, 2023; Freitas, 2024; Gomes, 2023; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Serra, 2021; Verdasca et al., 2020).

Baseada no que acima referi e nas dificuldades da turma de estágio em que me encontrava, desenvolvi, em conjunto com a equipa de investigação, um estudo que procurasse compreender de que forma a *applet* Divisão I da plataforma *Hypatiamat* contribui para a compreensão dos sentidos da operação aritmética divisão e perceber se a sua utilização influencia a perceção dos alunos sobre a AA e AM. Este estudo permitiu-me perceber que a inclusão de artefactos digitais influencia, não só a aprendizagem matemática, mas também a perceção dos alunos sobre AA e AM. A utilização da *applet*

Divisão I melhorou significativamente o nível de conhecimento dos alunos, como pode ser visto estatisticamente, o que só foi possível porque a utilização da *applet* foi feita com intenção, de maneira que os alunos lhe atribuíssem significado (Clements & McMillen, 1996; Freitas, 2024; NCTM, 2017), e como ferramenta para experimentar a Matemática de outra maneira, com o objetivo de construir conhecimento matemático (Costa et al., 2021).

A realização deste estudo, fez-me perceber a importância de refletir acerca daquilo que fazia nas minhas intervenções, a fim de melhorar nas sessões seguintes, sendo este um dos aspetos que considero fundamental na minha formação académica e essencial na minha formação enquanto futura professora. Ao longo dos estágios, mais especificamente, através da autoavaliação e reflexão, consegui aperfeiçoar e sentir-me mais preparada para a prática docente. Além disto, o presente estudo, permitiu-me desenvolver competências no âmbito da investigação, como por exemplo uma observação mais objetiva e uma reflexão mais crítica das minhas intervenções, competências essas que serão essenciais no meu percurso profissional.

3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico

O estágio no qual desenvolvi a presente investigação, decorrente da Unidade Curricular de Prática Educativa I, incluída no Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo de Ensino Básico, realizou-se numa turma do 3.º ano de escolaridade. Este estágio dividiu-se em dois estádios: o de observação e o de intervenção. No primeiro estágio, tive oportunidade de conhecer a realidade escolar e a dinâmica da turma e da Professora Cooperante. Já no segundo estágio, iniciei a minha experiência enquanto futura professora, planificando e lecionando aulas, começando apenas por lecionar metade do tempo letivo e, acabando por lecionar um dia inteiro.

O estágio deve ser um momento de partilha de conhecimentos, de colaboração e cooperação, já que na educação é essencial o “exercício da colaboração, da troca de experiências, da discussão e da reflexão com os seus pares”, no entanto neste estágio pouco depois de ter iniciado o estágio de intervenção, fiquei sem par de estágio, o que não possibilitou este momento de partilha e discussão no decorrer de todo o estágio (Ferreira, 2013, p.9).

O tempo de observação foi essencial uma vez que me permitiu conhecer as rotinas da escola e da turma. Consegui conhecer o método de ensino da Professora Cooperante, as estratégias a que os alunos estavam habituados e quais as suas reações às mesmas. Consegui conhecer os alunos e compreender as suas dificuldades, o que foi uma mais-valia para a iniciação à lecionação na turma, já que conhecer as dificuldades dos alunos, bem como as que podem vir a surgir, é fundamental para delinear as estratégias que utilizaremos em sala de aula (Ferreira & Horta, 2015).

A fase de intervenção iniciou-se com o leccionamento individual de apenas uma aula (Português ou Matemática) e em conjunto com o meu par de estágio de outra (Estudo do Meio), tendo passado, posteriormente, à lecionação de um dia inteiro de aulas. Na minha opinião, foi importante começar apenas por lecionar uma aula, visto que facilitou a minha adaptação e consegui perceber, de forma gradual, como deveria gerir o comportamento dos alunos e compreender o tempo que demorava em cada atividade ou tarefa, conseguindo-me preparar melhor para a lecionação de um dia inteiro de aulas. O período de intervenção no estágio, em conjunto com os conteúdos apreendidos durante o processo de formação, é essencial para “a formação intelectual, didática, tecnológica e profissional” do futuro professor (Alfredo et al., 2022, p.395).

Durante este estágio tive o cuidado de pensar e refletir acerca das tarefas que apresentava aos alunos, “uma vez que as tarefas são o elemento organizador da atividade de quem aprende”, sendo extremamente necessárias no “ensino que valoriza o papel ativo do aluno na aprendizagem”. (Ponte, 2014, p.14). Estas podem influenciar diretamente a aprendizagem dos alunos, sendo necessário preparar a forma como vão ser trabalhadas em sala de aula, visto que devido a diferentes interpretações, ou por informações que são adicionadas pelo professor ou outras fontes, a tarefa que os alunos realizam, muitas das vezes, não é a mesma que foi apresentada pelo professor inicialmente (Ponte, 2014). Assim sendo, destaco as reflexões realizadas com o Professor Supervisor da ESEC e com a Professora Cooperante, na medida em que foram bastante pertinentes e construtivas (Santos et al, 2022), permitindo-me evoluir enquanto Professora Estagiária. Consequentemente, torna-se fulcral dar destaque a todos os *feedbacks* cedidos pela Professora Cooperante, uma vez que foram estes que me permitiram evoluir e refletir sobre as minhas práticas. Através destes, pude planear e adequar estratégias de ensino que permitiram cativar os alunos, bem como transmitir-

lhes os conteúdos definidos de uma forma mais eficaz. O *feedback* da Professora Cooperante foi tão importante e eficaz, porque foi apresentado o mais rapidamente possível, ou seja, logo após cada intervenção, assinalando os pontos fortes e levando-me a refletir acerca da minha prática (Fonseca et al., 2015; Lopes, 2021; Santos et al., 2024). Os condicionamentos por consequência da pandemia de Covid-19, constituíram um enorme desafio, uma vez que tivemos de passar para o modelo de Ensino a Distância, algo que só tinha experienciado enquanto aluna. Deste modo, não sabia que estratégias utilizar, principalmente com este nível de ensino. A maior dificuldade que encontrei no Ensino a Distância incidiu no ambiente em que alguns alunos se encontravam durante as sessões síncronas, dado que muitas vezes os alunos se encontravam, acompanhados, em ambientes com bastantes distrações e que não proporcionam um ambiente de aprendizagem favorável.

3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico

O estágio curricular no 2.º CEB, decorrente da Unidade Curricular de Prática Educativa II, incluída no segundo ano de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo de Ensino Básico, decorreu em duas turmas de 5.º ano de escolaridade em Matemática e Ciências Naturais. Tal como o estágio em 1.º CEB, este dividiu-se em dois momentos: o primeiro de observação das aulas lecionadas pela Professora Cooperante e o segundo de intervenção, no qual lecionei um total de seis semanas de aulas.

No que diz respeito a este estágio, posso constatar que as primeiras diferenças a destacar são o facto de ter tido duas Professoras Cooperantes, uma em Matemática e outra em Ciências Naturais, embora as duas lecionassem ambas as disciplinas. Ademais, tive duas turmas distintas e dois colegas de estágio. Tendo em conta estes dois fatores, senti que a minha adaptação foi mais difícil, já que ter duas turmas, implica ter alunos distintos e ter duas Professoras Cooperantes, e exige perceber dois métodos de trabalho diferente, apesar das duas trabalharem em cooperação. No entanto, este estágio por ter esta diversidade tornou-se bastante enriquecedor, já que existiam diferentes pontos de vista e diversas formas de trabalhar o processo de ensino. Deste modo, devo referir que durante a preparação e leção de todas as aulas existiu trabalho colaborativo entre

mim, os meus colegas de estágio, o que, na minha perspetiva, facilitou a nossa aquisição de conhecimentos, já que o trabalho colaborativo “favorece o estabelecimento de relações positivas [...], fomentando a solidariedade e o respeito mútuo, bem como o sentido de responsabilidade e entreajuda reforçando a coesão dentro do grupo” (Ferreira, 2013; Santos, 2015, p.25).

Durante o estágio, mobilizaram-se conhecimentos adquiridos com o presente estudo, nomeadamente procedimentos característicos da investigação-ação, na medida em que era feita a planificação das aulas, depois a sua implementação e, posteriormente, a reflexão e interpretação do que resultava de cada aula (Cardoso, 2014; Cardoso & Rego, 2017; Kemmis, 2007). A meu ver, os momentos de reflexão foram essenciais na minha formação e serão fundamentais na minha carreira docente já que um professor deve, constantemente, refletir acerca da sua prática e investigar para poder “aprender mais e, conseqüentemente, evoluir não só como profissional, mas como ser humano” (Ortiz et al., 2020, p.131).

3.2.1. Matemática

Após a conclusão do estágio pedagógico em Matemática, posso referir que este contribuiu significativamente para a minha formação enquanto futura docente, uma vez que me proporcionou uma interação direta com os alunos, com a Professora Cooperante, com a professora supervisora e com os meus colegas de estágio. Esta interação permitiu que trocássemos ideias, perspetivas e metodologias relacionadas com a forma de introduzir e explorar os diferentes conteúdos a abordar durante o 5.º ano de escolaridade, na disciplina de Matemática.

No entanto, a evolução que ocorreu deveu-se, também e essencialmente, aos *feedbacks* construtivos que a Professora Cooperante me transmitia após as minhas intervenções, visto que este era diversificado, contextualizado e frequente, indicando-me os aspetos que deveria melhorar, bem como as estratégias que deveria adotar futuramente, tendo em conta a regulação e orientação do processo de aprendizagem (Cosme et al., 2021; Santos et al., 2024). O *feedback* da Professora Cooperante é importante e a forma como esta o transmite também, já que que “a eficácia da comunicação (...), é essencial para o desenvolvimento da prática pedagógica, nomeadamente no que concerne ao

acolhimento pois possibilita integrar os alunos estagiários” (Durão e Almeida, 2017, p. 82).

No que diz respeito às práticas inovadoras em Matemática, é de destacar o recurso a materiais didáticos e artefactos digitais para introduzir e explorar os conteúdos a serem trabalhados. Os materiais didáticos são fundamentais durante o ensino, dado que são uma “das formas de promover diferentes experiências de aprendizagem matemática enriquecedoras é através do uso de materiais didáticos, os quais assumem um papel ainda mais determinante por força da característica abstrata da Matemática” (Botas & Moreira 2013). Observou-se que a utilização de artefactos digitais, tem um impacto positivo na interação entre alunos e professores (Pinto & Leite, 2020), destacando que a sua utilização na educação matemática pode ser bastante influente, promovendo experiências de aprendizagem profundas e significativas (ME, 2021a).

No processo de planificação é necessário definir os objetivos de aprendizagem com base em ferramentas que permitirão avaliar os seus resultados (Cosme et al. 2021). Assim, durante este estágio procurei planear, previamente, e refletir, continuamente, a vários níveis acerca das planificações, já que é fundamental criar ou adaptar as atividades, combinando-as com recursos e materiais adequados, tendo em conta os alunos e as suas dificuldades (Cosme et al., 2021).

3.2.2. Ciências Naturais

No estágio em 2.º CEB, e, particularmente, no que concerne à disciplina de Ciências Naturais, apesar de compreender muitos conteúdos desta área, sentia que tinha um conhecimento muito superficial, não tendo conhecimento do conteúdo suficiente para a leção de aulas, já que o conhecimento profissional do professor deve ser completo, direcionado para uma atividade prática, mesmo que apoiado em conhecimentos de natureza teórica e em conhecimentos de natureza social e experimental (Ponte, 2012). Assim, tive a necessidade de estudar para aprofundar o meu conhecimento nesta área curricular, perceber o currículo, conhecer os alunos aos quais ia lecionar a disciplina e compreender os seus processos de aprendizagem e, ainda, investigar os processos de trabalho em sala de aula para a disciplina de Ciências Naturais, de modo a possuir o conhecimento didático para a leção da mesma (Ponte, 2012).

No que diz respeito às práticas inovadoras em Ciências Naturais, é de destacar as atividades práticas, experimentais e laboratoriais e uma saída de campo. A meu ver, a realização das atividades práticas, experimentais e laboratoriais incentivou os alunos, cativando-os para os conteúdos a serem trabalhados, na medida em que estas atividades “estimulam a curiosidade e o interesse de alunos, permitindo que se envolvam em investigações científicas, ampliem a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades” (Peruzzi & Fofonka, 2021). No entanto, estas nem sempre são realizadas em sala de aula, devido ao tempo que os professores têm para abordar todos os conteúdos programados para o ano em que os alunos se inserem e à curta duração da maioria das aulas desta disciplina. Por sua vez, a saída de campo realizada permitiu aos alunos colocar os seus “saberes em prática através do contacto com o meio” (Aguiar, 2016, p.8), promovendo-lhes aprendizagens significativas.

A avaliação das aprendizagens deve ser contínua e formativa, de forma que o aluno perceba não só os conhecimentos já adquiridos, mas tenha, também, consciência das suas dificuldades (ME, 2018c). Assim, ao longo das minhas aulas procurei sempre fornecer, aos alunos, *feedback* das tarefas por eles realizadas, para que pudessem refletir acerca do que lhes transmitia, de modo a poderem ultrapassar as suas dificuldades (ME, 2018c). O *feedback*, além de consciencializar os alunos das suas dificuldades, ajuda a “promover a qualidade das relações aluno-professor e o envolvimento académico e o desempenho dos alunos” (Fonseca et al., 2015, p.171; Lopes, 2021; Me, 2018c; Santos et al., 2024)

3.3. Considerações Finais

Ao longo da minha licenciatura tive oportunidade de realizar vários estágios, no entanto todos de observação, já que no terceiro ano de licenciatura, em que era prevista uma pequena intervenção, visto ser o último estágio desse ciclo de estudos, entrámos em situação pandémica e não foi possível a realização do mesmo. Assim, o estágio em 1.º CEB foi a minha primeira experiência de lecionação de aulas.

O estágio em 1.º CEB, por ser o primeiro, senti que teve para mim um maior impacto, uma vez que deu início, efetivamente, à minha formação como futura professora. Adquiri conhecimentos acerca da prática docente, sendo que para isso foi essencial o conhecimento transmitido pela Professora Cooperante, uma vez que esta colaborou

comigo dentro e fora de aula, orientando-me e fornecendo-me considerações que me orientaram e potenciaram a minha compreensão do trabalho do professor e que me fizeram evoluir ao longo do estágio (Leite et al., 2023).

O estágio em 2.º CEB, foi uma constante aprendizagem, já que, apesar de me sentir mais preparada, uma vez que já tinha lecionado em 1.º CEB, senti que teve uma dificuldade acrescida ao início por serem duas turmas e duas Professoras Cooperantes. Assim sendo, tive uma adaptação mais lenta, demorando um pouco mais a conhecer e perceber a dinâmica de cada grupo, no entanto, apercebi-me, rapidamente, que era bastante mais enriquecedor ter tido contacto com dois métodos de trabalho diferentes. Senti que este estágio foi, para mim, muito mais desafiante, mas que me fez crescer mais, já que consegui ultrapassar algumas lacunas no que diz respeito ao conhecimento dos conteúdos das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, dado que, principalmente na disciplina de Ciências Naturais, o meu conhecimento dos conteúdos a abordar era muito superficial e não o suficiente para a promoção de aprendizagens efetivas, assim, estudei e fiz diversas pesquisas para chegar ao conhecimento didático que me permitisse a lecionação da mesma (Ponte, 2012).

Em ambos os estágios penso que o maior desafio foi a construção de planificações uma vez que a realização de uma planificação é um processo criativo já que “os objetivos, os conteúdos e as atividades devem estar interligados”, esta deve ser flexível e um fio condutor para a aula (Figueiredo, 2019, p.26), o que nem sempre é muito fácil de executar dado que por diversas vezes pensava em atividades que poderiam ser interessantes mas não enquadravam nos objetivos a lecionar e, por outras vezes, sabia que objetivos e conteúdos tinha de trabalhar, mas as atividades não me pareciam muito motivadoras para os alunos. No momento de planificação, tive sempre em conta os conhecimentos já adquiridos pelos alunos e os novos conhecimentos que pretendia transmitir, tendo como objetivo definir metas para os alunos, para se perceber qual a finalidade que tinha com aquela planificação (Figueiredo, 2019).

A realização do presente estudo foi de extrema importância, dado que me deu bases para uma prática mais rigorosa. A forma como planeei as minhas aulas tornou-se mais cuidada, pensada e fundamentada, visto que passei a fazer pesquisa acerca dos conteúdos a lecionar de forma a aprofundar o meu conhecimento didático (Ponte, 2012). A análise e reflexão da minha prática tornou-se essencial para a construção das planificações

seguintes, tendo aumentado a minha preocupação em intervir com intencionalidade e não apenas para a simples transmissão de conhecimentos.

Na minha perspetiva, a introdução de artefactos digitais foi uma mais-valia, uma vez que é notório o seu impacto na aprendizagem dos alunos, tal como demonstra o presente estudo. Tive oportunidade de observar que a utilização de artefactos digitais, nomeadamente da plataforma *Hypatiamat*, tem um impacto positivo na interação entre alunos e professores, dado que a sua utilização permite que a aprendizagem vá além da sala de aula, envolvendo os alunos num processo de partilha e comunicação (Pinto & Leite, 2020).

Os estágios curriculares podem ser considerados “uma ponte entre estudante e a aproximação da realidade profissional”, sendo que é aqui que se inicia “o processo de construção da identidade profissional do estudante”, através da experiência de acontecimentos concretos na escola e, particularmente, em sala de aula (Alfredo et al., 2022, p.395). Concluindo, com a realização dos estágios, consegui ampliar o meu conhecimento, adquirir diversas capacidades e desenvolver o meu espírito crítico e reflexivo. Assim, o presente Relatório Final marca o culminar de um percurso académico e o início de uma nova fase como Professora do 1.º CEB ou como Professora de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, que exigirá uma aprendizagem constante enquanto profissional.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, J. (2016). *A pertinência da saída de campo no processo de aprendizagem de História e Geografia. O caso do Alto Douro Vinhateiro* [Relatório Final de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto
- Alcobia, H. (2014). *A divisão no 4.º ano de escolaridade* [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa]. Repositório Comum.
- Alfredo, D., Silva, L., & Morgado, E. (2022). Importância do Estágio Curricular na Formação de Professores: Um Estudo no Instituto Superior de Ciências de Educação do Huambo, Angola. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, 15(3), 385–396. <https://doi.org/10.14571/brajets.v15.n3.385-396>
- Amado, J. (2010). Ensinar e aprender a investigar – reflexões a pretexto de um programa de iniciação à pesquisa qualitativa. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, (44)1, 119-142.
- Amado, J. (2017). *Manual de investigação Qualitativa em Educação* (3.ª Ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.
- Andrade, A. (2014). *Applets na aprendizagem matemática em situação de aulas de apoio ao estudo*. [Relatório final de Mestrado, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro.
- Araka, E., Maina, E., Gitonga, R., & Oboko, R. (2020). Research trends in measurement and intervention tools for self-regulated learning for e-learning environments – systematic review (2008–2018). *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-020-00129-5>
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122–147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- Bandura, A. (2008). A evolução da teoria social cognitiva. In A. Bandura, R. Azzi, S. Polydoro (Eds.), *Teoria social cognitiva: conceitos básicos* (pp.15-41). Artmed.
- Barros, M., & Batista-dos-Santos, A. (2010). Por dentro da autoeficácia: um estudo sobre seus fundamentos teóricos, suas fontes e conceitos correlatos. *Revista Espaço Acadêmico*, 10(112), 1–9.
- Bessa, S., & Costa, V. (2019). Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(63), 155–176. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a08>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Bopsin, G. & Guidotti, C. (2021). Crenças de autoeficácia: uma revisão de literatura no contexto do ensino de física. *Revista de enseñanza de la física*, 33 (1), pp. 7-19.

- Botas, D. & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo. *Revista portuguesa de Educação*, 26(1), 253-286. <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3259>
- Brocardo, J., Serrazina, L., & Rocha, I. (2008). *O Sentido do número: Reflexões que entrecruzam a teoria e a prática*. Escolar Editora.
- Campos, A. (2022). Ansiedade matemática: Fatores cognitivos e afetivos. *Revista Psicopedagogia*, 39(119). <https://doi.org/10.51207/2179-4057.20220019>
- Caraça, B. (1984). *Conceitos fundamentais da matemática*. Livraria Sá da Costa Editora.
- Cardoso, A. (2014). *Inovar com a investigação-ação: desafios para a formação de professores*. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.
- Cardoso, A. & Rego, B. (2017). *Metodologias de investigação na formação de professores: a investigação-ação e o estudo de caso*. In Menezes, L., Cardoso, A., Rego, B., Balula, J., Figueiredo, M. & Felizardo, S., Olhares sobre a Educação: em torno da formação de professores (pp. 21-33). Escola Superior de Educação de Viseu.
- Carmo, V. M. d., & Marim, V. (2023). O uso do livro didático para o ensino da divisão nos anos iniciais do ensino fundamental. *ACTIO: Docência em Ciências*, 8(2), 1. <https://doi.org/10.3895/actio.v8n2.16338>
- Carvalho, R., Segurado, I., & Inácio, N. (2023). Formação contínua de professores: um incentivo ao uso de ambientes digitais na aula de matemática nos primeiros anos de escolaridade. *Educação e Matemática*, 168, 29–35.
- Casiraghi, B., Boruchovitch, E., & Almeida, L. (2020). Crenças de autoeficácia, estratégias de aprendizagem e o sucesso acadêmico no Ensino Superior. *Revista E-psi*, 9(1), 27–38.
- Castro, F., & Lucas, M. (2022). A importância das competências digitais dos professores na operacionalização das Orientações Curriculares para as TIC no 1.º CEB. *Indagatio Didactica*, 14(1), 99-116.
- Clements, D., & McMillen, S. (1996). Rethinking "concrete" manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(5), 270–279. <https://www.jstor.org/stable/41196500>
- Creswell, J. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4.ª ed.). SAGE Publications, Inc.
- Creswell, J., & Clark, V. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.ª ed.). Sage.
- Creswell, J., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approach* (5.ª Ed.). Sage.
- Coelho, J. (2007). Factors of achievement in mathematics: A study in the district of Lisbon. In A. Paiva (Ed.), *Sob o Signo de Hórus: Homenagem a Eduardo Sousa Ferreira* (pp. 329–353). Xolibri, Lda.

- Coelho, J. (2008). Sucesso ou insucesso na matemática no final da escolaridade obrigatória, eis a questão! *Análise Psicológica*, 26(4), 663-678.
- Correia, J., & Vilaça, T. (2022). Perceções sobre a supervisão de estágio na formação inicial de professores em Angola. In A. Cardoso, D. Tavares, F. Santos, H. Pinto, I. Dias, M. Fonseca, N. Duarte, P. Morouço, P. Tadeu, R. Matos, & S. Milhano (Org.), *VI ENJIE Encontro Nacional de Jovens Investigadores em Educação - Livro de atas 4 e 5 de Fevereiro de 2022 (pp.10-15)*. Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, Instituto Politécnico de Leiria.
- Cosme, A., Lima, L., Ferreira, D. & Ferreira, N. (2021). *Metodologias, Métodos e Situações de Aprendizagem: Propostas e Estratégias de Ação – Ensino Básico e Ensino Secundário*. Porto Editora.
- Costa, C., Cabrita, I., Martins, F., Oliveira, R., & Lopes, B. (2021). Qual o papel dos artefactos digitais no ensino e na aprendizagem de matemática? In V. Santos, I. Cabrita, T. Neto, M. Pinheiro, & B. Lopes (Orgs.), *Matemática com vida, Diferentes olhares sobre a tecnologia* (pp. 29–44). Universidade de Aveiro.
- Coutinho, M. (2020). *Relações entre crenças de autoeficácia, atitudes e atribuição de sucesso e fracasso em matemática: um estudo com alunos em transição do 5.º para o 6.º ano* [Dissertação de Pós-Graduação]. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- Couto, C., Melo, Â., & Reis, C. (2024). Os alunos e a dificuldade em aprender matemática. Onde está o problema? No professor, no ensino ou no aluno? In *Explorando o universo da matemática: teoria e aplicações* (pp. 50–71). Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.4712406024>
- Decreto-Lei n.º 79/2014, de 14 de maio. *Diário da República n.º 92/2014, Série I*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. *Diário da República n.º 129/2018, Série I*. Lisboa: Ministério da Educação
- Dias, P. (2020). Desenvolver a autorregulação na aprendizagem da matemática. *Educação e Matemática*, 158, 12–14.
- Durão, R., & Almeida, J. M. (2017). Acolhimento aos alunos estagiários da formação inicial – Uma proposta de guião orientador. *Revista Científica Educação para o Desenvolvimento*, 4, 70 – 89.
- Escaroupa, A. (2023). *O uso da applet calcrapid da plataforma Hypatiamat na promoção do Cálculo Mental*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Escaroupa, A., Bacalhau, A., Pinto, R., Rato, V., & Martins, F. (2022). Autorregulação da aprendizagem e autoeficácia matemática, através do desenvolvimento do cálculo mental no 1.º CEB. In F. Martins, R. Pinto, & C. Costa (Eds.), *Artefactos Digitais, Aprendizagens e Conhecimento Didático* (pp. 59–78). Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Educação de Coimbra.

- Fernandes, D., & Martins, F. (2014). Reflexão acerca do ensino do algoritmo da divisão inteira: proposta didática. *Exedra, Educação e Formação*, 9, 173-197.
- Ferreira, L., & Lima, I. (2020). Formação de professores para o ensino de divisão: contribuições da aprendizagem significativa. *Interfaces Científicas - Educação*, 8(3), 554–566. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p554-566>
- Ferreira, M. (2013). *Trabalho colaborativo na Escola - Um desafio!* [Tese de Mestrado, Instituto Superior De Ciências Educativas]. Repositório Comum.
- Ferreira, M., & Horta, I. (2015). Leitura - Dificuldades de aprendizagem, ensino e estratégias para o desenvolvimento de competências. *Da Investigação às Práticas: Estudos De Natureza Educacional*, 5(2), 144–154. <https://doi.org/10.25757/invep.v5i2.85>
- Figueiredo, M. (2019). *Relatório de Estágio Profissional* [Relatório Final, Escola Superior de Educação João de Deus]. <http://hdl.handle.net/10400.26/28896>
- Fonseca, J., Carvalho, C., Conboy, J., Salema, H., Valente, M.; Gama, A., & Fiúza, E. (2015). Feedback na prática letiva: Uma oficina de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 28(1), 171. <https://doi.org/10.21814/rpe.7056>
- Freire, I., & Macedo, S. (2022). A investigação qualitativa em Educação – aspectos epistemológicos e éticos. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 10(24), 276-296.
- Freitas, L. (2023) *Aprendizagem da divisão nos anos iniciais do ensino fundamental: desafios e possibilidades*. [Relatório final, Instituto Federal do Espírito Santo] Repositório Institucional.
- Freitas, Y., Pinto, R., Rato, V., Gomes, A., & Martins, F. (2023). Sentidos da multiplicação e a *applet* Multiplicação da plataforma *Hypatiamat*. *Apeduc Revista*, 4(1), 119–137. <https://doi.org/10.58152/apeducjournal.401>
- Freitas, Y. (2024). *A applet multiplicação da Plataforma Hypatiamat na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Frison, L. (2016). Autorregulação da aprendizagem: abordagens e desafios para as práticas de ensino em contextos educativos. *Revista de educação PUC*, 21(1), 1–17.
- Galvão, C., Ponte, J., & Jonis, M. (2018). Os Professores e a sua Formação Inicial. In C. Galvão & J. P. Ponte (Orgs.), *Práticas de Formação Inicial de Professores: Participantes e Dinâmicas*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
- Galvão, M., Pluye, P., & Ricarte, I. (2017). Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 8(2), 4-24.
- Ganda, D., & Boruchovitch, E. (2018). A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. *Psicologia da Educação*, (46), 71-80.

- Gerhardt, E. (2022). Quando a operação divisão pode ser ensinada? *Revista Psicopedagogia* 39(119), 298-303. <https://doi.org/10.51207/2179-4057.20220026>
- Gomes, A. (2023). *Desenvolvimento da aritmética mental utilizando o jogo SAM da plataforma Hypatiamat*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Gomes, A., Pinto, R., Vidal, A., Rato, V. & Martins, F. (2022). Desenvolvimento da aritmética mental: análise da autorregulação da aprendizagem e da autoeficácia matemática no 1.º CEB. In F. Martins, R. Pinto, & C. Costa (Eds.), *Artefactos Digitais, Aprendizagens e Conhecimento Didático-Contributos* (pp. 31–58). Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Gonçalves, S., Gonçalves, J., & Marques, C. (2021). *Manual de Investigação Qualitativa – conceção, análise e aplicações* (1ª ed.). Pactor.
- Greer, B. (2012). Inversion in mathematical thinking and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 79, 429-438.
- Hackett, G. & Betz, N. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 261-273.
- Hortênsio, A. (2020). *A influência da plataforma hypatiamat na resolução de situações problemáticas envolvendo a adição e subtração*. [Relatório Final do Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Huf, V., Huf, S., & Maciel, N. (2022). Aprendizagem significativa na formação inicial do pedagogo: um olhar para as quatro operações matemáticas básicas. *REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática*, 1-22.
- Kemmis, S. (2007). Action research. In M. Hammersley (Ed.), *Educational research and evidence-based practice* (pp. 167–180). Sage Publications.
- Lautert, S. (2005). *As dificuldades das crianças com a divisão: um estudo de intervenção* [Tese de Pós-Graduação, Universidade Federal de Pernambuco].
- Leite, C., Marinho, P., & Sousa-Pereira, F. (2023). Os professores cooperantes na formação inicial de futuros docentes. *Revista Lusófona de Educação*, (59), 13–34. <https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle59.01>
- Lima, C., Costa, N., & Naghettini, A. (2022). Crenças de autoeficácia entre professores de medicina e fatores relacionados à suas percepções. *Research, Society and Development*, 11(9).
- Lima, E. & Torisu, E. (2023). Autorregulação da Aprendizagem Matemática no Ensino Médio: um Estudo com Alunos da Rede Pública de Belo Horizonte. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 24(4), 658–666. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2023v24n4p658-666>
- Lopes, B., & Costa, C. (2019). Digital Resources in Science, Mathematics and Technology Teaching – How to Convert Them into Tools to Learn. In M. Tsitouridou, J. A. Diniz,

- & T. Mikropoulos (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 243-255), Communications in Computer and Information Science. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_18
- Lopes, E., & Patrício, M. (2022). Implementação do e-learning no 1.º CEB: potencialidades e barreiras. In *VIII Conferência Ibérica de Inovação na Educação com TIC: ieTIC2022: livro de atas* (pp. 222-233). Instituto Politécnico de Bragança.
- Lopes, M. (2021). *A percepção dos alunos sobre o feedback dos professores* [Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa] Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/50366>
- Lourenço, A. (2008). *Processos auto-regulatórios em alunos do 3.º ciclo do ensino básico: contributos da auto-eficácia e da instrumentalidade* [Tese de Doutoramento]. Universidade do Minho.
- Lourenço, A., & Paiva, M. (2016). Autorregulação da aprendizagem: uma perspectiva holística. *Ciências & Cognição*, 21(1), 33-51.
- Lourenço, A., & Paiva, O. (2017). A essencialidade da autoeficácia para a aprendizagem autorregulada. *Educação e Filosofia*, 31 (61), 283-320.
- Lourenço, P. (2021) *Era das ferramentas digitais na sala de aula de matemática – números racionais* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro].
- Lucas, M. & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores*. Aveiro: UA
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Marôco, J. (2021). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (8.ª ed.). ReportNumber.
- Marques, A. (2018). *A Modelação Matemática como Ambiente de Aprendizagem e o uso do Material Multibásico na Divisão Inteira: uma experiência de ensino no 3.º ano do 1.º CEB* [Relatório Final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum
- Martins, F., Vieira, M., Reis, D., & Ribeiro, C. M. (2013). Ensinar através da modelação matemática: uma primeira discussão baseada numa experiência de ensino no 4.º ano de escolaridade. *Exedra, Educação e Formação*, 8, 166-179.
- Martins, S. (2020). Applets como artefactos de mediação semiótica na formação inicial de professores na Licenciatura em Educação Básica. *Quadrante*, 29(1), 74–96. <https://doi.org/10.48489/quadrante.23014>
- Mendes, A., & Câmara, M. (2020). Conhecer, aprender e ensinar através de artefactos digitais: o caso das simulações em história. *Atas do 5º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning*.
- Mendes, F. (2013). A aprendizagem da divisão: um olhar sobre os procedimentos usados pelos alunos. *Da Investigação Às Práticas: Estudos de Natureza Educacional*, 3(2), 5-30. <https://doi.org/10.25757/invep.v3i2.31>

- Menezes, A. (2020). A autoeficácia no processo de aprendizagem. *Revista Espaço Acadêmico*, (224), 176–186.
- Miguel, J. (2005). O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas.. In S. Zambello de Pinho & J. Roberto Corrêa Saglietti (Org.), *Núcleos de Ensino - PROGRAD – UNESP I* (pp. 375-394). Editora UNESP
- Ministério da Educação [ME] (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. ME/Direção-Geral da Educação.
- Ministério da Educação [ME] (2018a). *Aprendizagens Essenciais: Matemática – 2.º ano*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação [ME] (2018b). *Aprendizagens Essenciais: Matemática – 3.º ano*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação [ME] (2018c). *Aprendizagens Essenciais: Ciências Naturais – 5.º ano*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação [ME] (2021a). *Aprendizagens Essenciais: Matemática – 3.º ano*. ME.
- Ministério da Educação [ME] (2021b). *Aprendizagens Essenciais: Matemática – 4.º ano*. ME.
- Ministério da Educação e Ciência [MEC] (2015). *Programa e Metas Curriculares de Português do Ensino Básico*. MEC.
- Moraes, D., & Lima, C. (2020). Artefactos digitais na aprendizagem de conceitos: possibilidades para a cibercultura. *Revista Teias*, 21(60), 242-254.
- Moreno, H. (2021). *As operações aritméticas fundamentais*. Cuiabá-MT.
- Nascimento, L., & Cavalcante, M. (2018). Abordagem quantitativa na pesquisa em educação: investigações no cotidiano escolar. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 11(25), 9.
- Nascimento, M. (2022). *As Estratégias de autorregulação na aprendizagem da Matemática em alunos do Ensino Básico* [Dissertação de Mestrado, ISPA – Instituto Universitário].
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Associação de Professores de Matemática.
- National Council of Teachers of Mathematics (2017). *Princípios para a ação*. Associação de Professores de Matemática.
- Núñez, J., Solano, P, González-Pienda, J. & Rosario, P. (2006). Evaluación de los procesos de autorregulación mediante autoinforme. *Psicothema*, 18 (3), 353-358.

- Oliveira, E. (2014). *A utilização das Aplicações Interativas no ensino e aprendizagem das equações do 1.º grau* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa].
- Oliveira, V. & Basniak, M. (2023). Applets in learning fractions: a look from instrumental genesis to emergency remote teaching. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 13(3), 1–26. <https://doi.org/10.37001/ripem.v13i3.3539>
- Ontario Ministry Of Education (Ed.). (2003). *A guide to effective instruction in mathematics, kindergarten to grade 3: Number sense and numeration*. Ontario Ministry of Education.
- Ontario Ministry Of Education (Ed.). (2006). *Number sense and numeration, grades 4 to 6. Volume 4: Division*. Ontario Ministry Of Education.
- Ortiz, G., Rodrigues, L., Ramos, M., Denardin, L., & Amaral-Rosa, M. (2020). A influência das características do professor no ensino e na aprendizagem de ciências e matemática. *Revista Interações*, 16(53), 122–146. <https://doi.org/10.25755/int.20027>
- Paniago, R., & Sarmiento, T. (2015). O processo de estágio supervisionado na formação de professores portugueses e brasileiros. *Revista Educação Em Questão*, 53(39), 76–103. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2015v53n39ID8521>
- Peruzzi, S. & Fofonka, L. (2021). A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. *Revista AE*. (47).
- Pestana, M., & Gageiro, J. (2014). *A complementaridade do SPSS*. Sílabo.
- Pinto, M., & Leite, C. (2020). As tecnologias digitais nos percursos de sucesso académico de estudantes não tradicionais do Ensino Superior. *Educação e Pesquisa*, 46. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634202046216818>
- Pinto, R. (2009). *Avaliação da usabilidade e da acessibilidade do site educativo: RPEDU, matemática para alunos do 3. Ciclo do Ensino Básico* [Tese de Mestrado, Universidade do Minho]. Repositório Universidade do Minho. <http://hdl.handle.net/1822/11128>
- Pinto, R. (2014). *As aplicações hipermédia podem promover o sucesso escolar e a autorregulação da aprendizagem? Análise da eficácia de uma aplicação hipermédia* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. RepositoriUM.
- Pinto, R., Martins, J., & Martins, F. (2022). Projeto Hypatiamat, artefactos digitais para ensinar e aprender matemática. In F. Martins, R. Pinto, & C. Costa (Eds.), *Artefactos digitais, Aprendizagens e Conhecimentos didático* (pp. 10–30). Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Pires, D. (2021). *Adição de Números Naturais usando a Plataforma Hypatiamat* [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Piscalho, I., Simão, A., Ferreira, D., & Conde, M. (2018). Promoção da autorregulação da aprendizagem das crianças: a aplicabilidade de um instrumento de apoio à prática

- pedagógica na formação inicial de educadores/as e professores/as. *Revista Da UIIPS*, VI(1), 47–65.
- Piscalho, I., & Simão, A. (2014). Promoção da autorregulação da aprendizagem das crianças: proposta de instrumento de apoio à prática pedagógica. *Nuances: Estudos Sobre Educação*, 25(3), 170–190. <https://doi.org/10.14572/nuances.v25i3.3163>
- Pocinho, M. & Matos, F. (2022). *Metodologias de Pesquisa e de Investigação: qualitativa, quantitativa, quantiquantitativa, quali quantitativa e revisões sistemáticas*.
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M., & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.
- Ponte, J. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. Em J. Ponte (Ed.) *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 13-27). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
- Ponte, J. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. Em N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Graó.
- Prodanov, C., & De Freitas, E. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2.ª Ed.). Editora Feevale.
- Rahman, E., Shahrill, M., Abbas, N., & Tan, A. (2017). Developing students' mathematical skills involving order of operations. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3(2), 373-382.
- Resende, R. (2016). Técnica de investigação qualitativa: ETCl. *Journal of Sport Pedagogy & Research*, 2(1), 50-57.
- Ribeiro, M. (2022). *A Integração de Tecnologias Digitais no Currículo: A perspetiva de um conjunto de professores participantes no projeto Aprender Digital* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa.
- Rickard, C. (2013). *Essential primary mathematics*. Open University Press.
- Rodrigues, C. (2015) *Crenças de autoeficácia matemática na Educação de Jovens e Adultos: um estudo com alunos do ensino médio de Divinópolis (MG)*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto].
- Rosário, P. (2004). *Estudar o estudar: (Des)venturas do Testas*. Porto: Porto Editora.
- Rosário, P., Soares, S., Núñez, J., González-Pienda, J., & Rúbio, M. (2004). Processos de auto-regulação da aprendizagem e realização escolar no Ensino Básico. *Psicologia, Educação e Cultura*, VIII, 1, 141-157.
- Rosário, P., Núñez, J. & González-Pienda, J. (2004). Stories that show how to study and how to learn: an experience in Portuguese school system. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 1, 131-144.

- Rossi, T., Trevisol, A., Santos-Nunes, D., Dapieve-Patias, N., & Hohendorff, J. (2020). Autoeficácia geral percebida e motivação para aprender em adolescentes do Ensino Médio. *Acta Colombiana de Psicología*, 23(1), 264-271.
- Santos, J., & Monteiro, K. (2023). Matemática fundamental: dificuldades no aprendizado das quatro operações com número natural dos alunos do 6º ano na escola estadual Padre Luís Ruas. In *Matemática: O sujeito e o conhecimento matemático 2* (pp. 29–40). Atena Editora. <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202326062>
- Santos, L., Raposo, S., & Cardoso, A. (2024). O feedback: uma prática de avaliação formativa incontornável. *Educação e Matemática*, (171), 2–6.
- Santos, R. (2015). *A importância do trabalho prático, experimental e laboratorial, assim como das aulas de campo (visitas de estudo e saídas de campo) no ensino da Biologia e da Geologia* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10362/19011>
- Sebastião, L. (2022). A contribuição do estágio supervisionado: teoria-prática na formação do pedagogo. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.*, 6, 161–167.
- Serra, A. (2021). *O uso da plataforma Hypatiamat e de artefactos concretos na compreensão dos números racionais não negativos* [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Schunk, D., & Pajares, F. (2004). Self-efficacy in education revisited: Empirical and applied evidence. In D. M. McInerney & S. V. Etten (Eds.), *Big theories revisited* (pp.99-115).
- Silva, E., & Silva, K. (2020). Importância do estágio supervisionado para a formação docente em Geografia. *Revista de Educação Geográfica | U.P.*, (5), 21–30. <https://doi.org/10.21747/21840091/geo5a2>
- Silva, J. (2005). *Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: algumas considerações* [Monografia, Universidade Católica de Brasília].
- Silva, J., Paixão, M., Machado, T., Miguel, J., & Ramos, L. (2020). Autoeficácia matemática, ansiedade matemática e rendimento a matemática. In F. Veiga (Coord.), *Envolvimento dos Alunos na Escola: Perspetivas da Psicologia e Educação – Inclusão e Diversidade* (pp. 9–29). Instituto de Educação, Universidade de Lisboa.
- Silva, R., Costa, C., & Martins, F. (2021). Using Mathematical Modelling and Virtual Manipulatives to Teach Elementary Mathematics. In *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education: Second International Conference, TECH-EDU 2020, Vila Real, Portugal, December 2–4, 2020, Proceedings 2* (pp. 75-89). Springer International Publishing.
- Silva, R., Martins, F., Cravino, J., Martins, P., Costa, C., & Lopes, J. (2023). Using Educational Robotics in Pre-Service Teacher Training: Orchestration between an Exploration Guide and Teacher Role. *Education Sciences*, 13(2), 210.

- Tolentino, J., Ferreira, A., & Torisu, E. (2020). Autoeficácia matemática e motivação para aprender na formação inicial de pedagogos. *Educação em Revista*, 36. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-4698227158>
- Treffers, A. & Buys, K. (2008). Grade 2 (and 3) – Calculation up to 100. In M. Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children learn mathematics* (pp.61-88). The Netherlands: Sense Publishers.
- Traqueia, A., Euzébio, C., Soares, D., Pacheco, E., Taveira, E., Bernardo, I., Rios, J., Sousa, L., Lopes, M., & Soares, T. (2021). *Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: métodos* (1ª Ed.). Universidade de Aveiro. <https://doi.org/10.34624/hmtj-qg49>
- Trujillo, F. (2014). *Artefactos digitales: una escuela digital para la educación de hoy* (Vol. 306). Graó.
- Vágová, R. (2021). Designing Combinations of Physical and Digital Manipulatives to Develop Students' Visualisation. *Open Education Studies*, 3(1), 56–75. <https://doi.org/10.1515/edu-2020-0140>
- Veiga Simão, A., & Frison, L. (2013). Autorregulação da aprendizagem: abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos *Cadernos de Educação*, 45, 2–20.
- Veiga Simão, A. (2006). Auto-regulação da aprendizagem: um desafio para a formação de professores. In Bizarro, R.; Braga, F. (Org.). *Formação de professores de línguas estrangeiras: reflexões, estudos e experiências*. Porto Editora. (pp.192-206)
- Veiga Simão, A. (2004) O conhecimento estratégico e a auto-regulação da aprendizagem: implicações em contextos escolares. In Lopes da Silva, A. et al. (Org.). *Aprendizagem auto-regulada pelo estudante: perspectivas psicológicas e educacionais*. Porto Editora. (pp.77-94).
- Verdasca, J., Neves, A., Fonseca, H., Fateixa, J., Procópio, M., & Magro-C, T. (2019). *Relatório PNPSE 2016-2018: Escolas e Comunidades tecendo Políticas Educativas com base em Evidências*. PNPSE-DGE. <https://pnpse.min-educ.pt/estudo2>
- Verdasca, J., Neves, A., Fonseca, H., Fateixa, J., Procópio, M., & Magro-C, T. (2020). *Melhorar Aprendizagens em Matemática pelo Uso Intencional de Recursos Digitais* (1ª ed.). ME/PNPSE. <https://pnpse.min-educ.pt/estudo4>
- Vilelas, J. (2020). *Investigação – O processo de construção de conhecimento* (3ª ed.). Edições Sílabo.
- Vula, E., & Berdynaj, L. (2011). Collaborative Action Research: Teaching of Multiplication and Division in the Second Grade. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 2(2). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537813.pdf>
- Wu, H. (2017). *Compreender os números na Matemática escolar* (A. Bivar, Trans.; 1st ed.). Porto Editora. (Obra original publicada em 2011)

- Yue, C., & Xu, X. (2019). Review of quantitative methods used in Chinese educational research, 1978–2018. *ECNU Review of Education*, 2(4), 515-543.
- Zimmerman, B.; Martinez-Pons, M. (1986) Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal* 23, 614-628.
- Zimmerman, B. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of educational psychology*, 81(3), 329.
- Zimmerman, B. (2000). Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Academic Press.
- Zimmerman, B., & Schunk, D. (2001). *Aprendizagem autorregulada e desempenho acadêmico: perspectivas teóricas* (2.ª Ed.) Erlbaum.
- Zimmerman, B. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70.
- Zimmerman, B. (2013). From Cognitive Modeling to Self-Regulation: A Social Cognitive Career Path. *Educational Psychologist*, 48(3), 135–147.
<https://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676>

5. ANEXOS

Anexo 1. Questionário de processos de autorregulação da aprendizagem (AA)

RESPONDE Tendo em atenção a disciplina de MATEMÁTICA		Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes	Sempre
P	1. Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar. <i>- Por exemplo, se tenho de fazer um TPC de Matemática, penso no texto, onde pode estar essa informação, a quem vou pedir ajuda, ...</i>	1	2	3	4	5
E	2. Durante as aulas ou no meu estudo em casa, penso em coisas concretas do meu comportamento para mudar e atingir os meus objetivos. <i>- Por exemplo, se tenho apontamentos das aulas que não estão muito bem, se fui chamado(a) algumas vezes à atenção pelos professores, se as notas estão a baixar, penso no que tenho de fazer para melhorar.</i>	1	2	3	4	5
P	3. Gosto de compreender o significado das matérias que estou a aprender. <i>- Por exemplo, quando estudo, primeiro tento compreender as matérias e depois tento explicá-las por palavras minhas.</i>	1	2	3	4	5
A	4. Quando recebo uma nota, penso em coisas concretas que tenho de fazer para melhorar. <i>- Por exemplo, se tirei uma nota fraca porque não fiz os exercícios que o(a) professor(a) tinha marcado, penso nisso e tento mudar.</i>	1	2	3	4	5
A	5. Guardo e analiso as correções dos trabalhos/testes, para ver onde errei e saber o que tenho de mudar para melhorar.	1	2	3	4	5
E	6. Cumpro o horário de estudo que fiz. Se não o cumpro penso porque é que isso aconteceu e tiro conclusões para depois avaliar o meu estudo.	1	2	3	4	5
P	7. Estou seguro de que sou capaz de compreender o que me vão ensinar e por isso acho que vou ter boas notas.	1	2	3	4	5
A	8. Comparo as notas que tiro com os meus objetivos para aquela disciplina. <i>- Por exemplo, se quero ter um nível 3 ou 4 e recebo um satisfaz menos fico a saber que ainda estou longe do objectivo e penso no que vou ter de fazer.</i>	1	2	3	4	5
E	9. Procuro um sítio calmo e onde esteja concentrado para poder estudar. <i>- Por exemplo, quando estou a estudar afasto-me das coisas que me distraem: da TV, dos jogos de computador...</i>	1	2	3	4	5

Anexo 2. Questionário de autoeficácia em matemática (AM)

RESPONDE Tendo em atenção a disciplina de MATEMÁTICA	Com muita dificuldade	Com alguma dificuldade	Com alguma facilidade	Com muita facilidade
1. Consigo ter boas notas a Matemática.	1	2	3	4
2. Consigo identificar o valor posicional dos algarismos de um número.	1	2	3	4
3. Consigo fazer contas mentalmente.	1	2	3	4
4. Consigo diferenciar os sinais “x” e “÷/÷:”	1	2	3	4
5. Consigo multiplicar números naturais.	1	2	3	4
6. Consigo dividir números naturais.	1	2	3	4
7. Consigo resolver divisões, recorrendo a desenhos/esquemas.	1	2	3	4
8. Consigo resolver corretamente contas de dividir.	1	2	3	4
9. Consigo identificar quando é necessário recorrer a uma divisão para resolver um problema.	1	2	3	4
10. Consigo resolver problemas numéricos, que impliquem a divisão.	1	2	3	4
11. Consigo resolver problemas de Matemática.	1	2	3	4
12. Consigo resolver problemas recorrendo à operação divisão.	1	2	3	4

6. APÊNDICES

Apêndice 1. Planificação da Fase de Pré-intervenção

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	45 min
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Resolução de problemas Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	- Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)
Recursos	Tarefas da Fase de Pré-intervenção; material de escrita.
Estratégias	Resolução individual das Tarefas da Fase de Pré-intervenção
Avaliação	Observação direta do desempenho dos alunos; Análise das propostas de resolução das tarefas da fase de Pré-intervenção.

Descrição da aula: A professora estagiária começará por distribuir a cada aluno uma folha com as tarefas da fase de pré-intervenção, pedindo-lhes que coloquem o nome e a data na mesma. Posto isto, a professora pedirá aos alunos que leiam os enunciados atentamente e que resolvam, individualmente, os mesmos, explicando todo o raciocínio através de esquemas, desenhos ou palavras. Em seguida, a professora estagiária deixará que os alunos resolvam as tarefas, circulando pela sala, de modo a observar o desempenho dos alunos, sem interferir na sua resolução. Após todos os alunos concluírem as tarefas, a professora estagiária irá recolher a folha com as tarefas.

Apêndice 2. Tarefas da Fase de Pré-intervenção

Nome: _____ Data: ____/____/____

Lê com **muita atenção** todas as questões. Responde a cada uma delas indicando **todos os cálculos e raciocínios** que efetuares.

1. Os alunos do 3.º C recolheram 72 pacotes de massa, que querem distribuir por 9 cabazes, de forma a que cada cabaz fique com o mesmo número de pacotes de massa. Com quantos pacotes de massa ficará cada cabaz? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

R.: _____

2. Os alunos do 3.º ano vão fazer uma apresentação acerca da reciclagem, em que cada ecoponto será representado por 8 alunos. Sabendo que o 3.º ano tem 56 alunos, quantos grupos se irão formar? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

R.: _____

Apêndice 3. Planificação da Sessão 1

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	45 min
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Resolução de problemas Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	- Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)
Recursos	Tarefas da Fase de Pré-intervenção; material de escrita; computador e projetor.
Estratégias	Correção, em grande grupo, das Tarefas da Fase de Pré-intervenção
Avaliação	Observação direta do desempenho dos alunos.

Descrição da aula: A professora estagiária começará por projetar a primeira tarefa da fase de pré-intervenção, pedindo a um dos alunos que leia o enunciado. Em seguida, pede a um aluno que se dirija ao quadro, de modo a que a tarefa seja realizada em grande grupo. A realização da tarefa será feita no quadro, sendo que os alunos serão informados, pela professora estagiária, que terão de anotar no caderno a mesma. Após a realização da primeira tarefa, a professora estagiária projetará a segunda tarefa da fase de pré-intervenção e pedirá a outro aluno que leia o enunciado. Posto isto, proceder-se-á à realização desta tarefa com o mesmo método da realização da primeira. Durante a aula, a professora estagiária circulará pela sala de aula, de modo a confirmar que os alunos estão atentos e a realizar os registos no caderno.

Apêndice 4. Planificação da sessão 2

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	60 min
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	<ul style="list-style-type: none"> - Aceder à plataforma <i>Hypatiamat</i> e à <i>applet</i> Divisão I; - Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática; - Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social; - Desenvolver autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e no quotidiano.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) Questionador (A, F, G, I, J) Comunicador (A, B, D, E, H) Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)
Recursos	Guião de Exploração da <i>Applet</i> Divisão I, material de escrita, computador, projetor, plataforma <i>Hypatiamat</i> .
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração, em grande grupo, do Guião de Exploração da plataforma <i>Hypatiamat</i>; - Exploração, em grande grupo, do Guião de Exploração da <i>Applet</i> Divisão I e da <i>Applet</i> Divisão I; - Preenchimento individual do Guião de Exploração da <i>Applet</i> Divisão I.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta do desempenho dos alunos; - Análise da resolução do guião.

Descrição da aula: A professora estagiária começará por distribuir pelos alunos o Guião de Exploração da plataforma *Hypatiamat*, de modo a fazer a exploração do mesmo em grande grupo, para isso, projetará a página da plataforma e seguindo o guião, explicará aos alunos como fazer *login* e navegar na mesma. Após isto, a professora estagiária distribuirá, pelos alunos, o Guião de Exploração da *Applet* Divisão I e em seguida, abrirá a *applet* Divisão I, projetada no quadro, começando a exploração da mesma seguindo o guião, para isso questionará os alunos quais os passos a seguir. À medida que aparecer

cada tarefa, a professora estagiária dará tempo aos alunos para que a resolvam, individualmente, no seu guião. Durante a realização das tarefas, a professora estagiária circulará pela sala, de modo a verificar se os alunos estão a realizar as tarefas. Após todas as tarefas serem resolvidas, a professora estagiária recolherá todos os guiões.

Apêndice 5. Guião de Exploração da Plataforma *Hypatiamat*



Guião de Exploração da Plataforma *HypatiaMat*

Como aceder à plataforma *Hypatiamat*?

- Entra na plataforma *Hypatiamat* através do endereço: <https://www.hypatiamat.com>
- Na página inicial tens o botão “Login”, onde deves clicar para entrares na tua conta.



Como fazer Login?

- Para fazeres o “Login” recorre ao teu Passport e coloca os teus dados na plataforma (Utilizador e Password).

ASSOCIAÇÃO **hypatia**MAT 2020/21
PARA ALUNOS E PAIS

PASSAPORTE HYPATIAMAT

Nome:		
Ano:	3.º	Turma: 3C-21-1
Escola:	Escola Básica de Solum	
Utilizador:		
Password:		

Links úteis:
URL: www.hypatiamat.com
Facebook: www.facebook.com/hypatiamat

“A persistência é o caminho do êxito” Charles Chaplin

Logos: INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA, ASSOCIAÇÃO hypatiaMAT, REPÚBLICA PORTUGUESA, PNPSE, Escola Superior de Educação, Universidade de Coimbra, Universidade de Évora, Universidade de Beira Interior.

hypatiaMAT APRESENTAÇÃO TÓPICOS LOGIN

Login **Registo aluno** **Registo professor**

Utilizador Password **entrar**

Como entrar e navegar na área do 1.º Ciclo?

- Selecciona 1.º Ciclo. Irá aparecer uma página com os diferentes conteúdos pertencentes ao currículo do 1.º ciclo.



- Agora selecciona o conteúdo que queres trabalhar. Tens muitos há escolha!



- Depois de escolheres o conteúdo, clica na  , anda para baixo e escolhe se queres abrir uma *APPLET* (que contém os conteúdos com a respetiva explicação e exercícios) ou um jogo para estudares enquanto te divertes.



Nota: Se utilizares o teu telemóvel ou tablet poderás descarregar alguns os jogos através do GooglePlay.

Como usar uma *applet*?

- Verifica se tens o Login efetuado, se tiveres aparecerá no canto superior direito a este indicador:  .
- Caso apareça este indicador  , deves clicar nele e efetuar com o login com os teus dados.
- Selecciona “ENTRAR”.



Em qualquer *applet* terás as seguintes funcionalidades:

fechar ✖

-  Gera novos dados.
-  Verifica a resposta.
-  Corrige a resposta (só fica disponível após a 3.ª tentativa de resposta).
-  Ver sala de troféus e desempenho individual.
-  Copia e cola um objeto. Deves escolher o objeto e clicar onde o queres colocar.
-  Objetos que podem ser arrastados ou informação adicional.

Se clicares no botão “Info”, terás todas as indicações relativas às funcionalidades da *applet*.

Com o lápis e a borracha podes escrever e apagar.

Algoritmo da adição

A *Hypatia*, tal como tu, já sabe muito bem fazer somas. Por exemplo, $37 + 87$.

Completa:

$$\begin{array}{r} 37 \\ + 87 \\ \hline \end{array} =$$

$$\begin{array}{r} 30 + 7 \\ + 80 + 7 \\ \hline \end{array} =$$

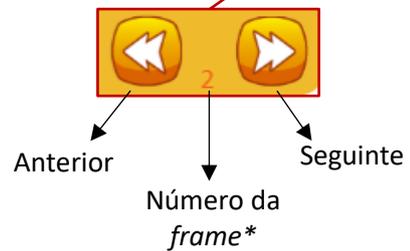
$$= \quad + \quad =$$

decompõe cada número em dezenas e unidades

soma as dezenas

soma as unidades

Voltar ao início da *applet*



**frame* – cada página da *applet*

Como jogar?

- Em cada jogo verás um botão como este:  , seleciona-o e lê as regras do jogo.
- Terá também um botão como este  , onde podes consultar a tua classificação.



Apêndice 6. Guião de Exploração da *applet* Divisão I



Guião de Exploração da *applet* Divisão I

Nome: _____ N.º: _____

Data: ____/____/____

Tarefas *applet* Divisão I

1 – Lê com muita atenção o que é pedido e realiza a tarefa da **frame/página 1** e repete-a 3 vezes. Regista os dados da tarefa e realiza-a.

1.ª Vez:

O Tobias e o Tomás vão brincar com _____ carrinhos.

Vão repartir igualmente os _____ carrinhos entre si. Ajuda-os:

Tobias	Tomás

R.: _____

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

2.ª Vez:

O Tobias e o Tomás vão brincar com _____ carrinhos.

Vão repartir igualmente os _____ carrinhos entre si. Ajuda-os:

Tobias	Tomás

R.: _____

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

3.ª Vez:

O Tobias e o Tomás vão brincar com _____ carrinhos.

Vão repartir igualmente os _____ carrinhos entre si. Ajuda-os:

Tobias	Tomás

R.: _____

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

2 – Passa para a frame/página 2, lê atentamente e **realiza a tarefa da frame/página 3. Regista os dados da tarefa e realiza-a.**

O Tobias e o Tomás **DIVIDIRAM IGUALMENTE** o conjunto dos ____ carrinhos em duas partes.

Cada um fica com **metade** dos carrinhos. Cada um fica com carrinhos.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

3 – De seguida, preenche os quadros da **frame/página 4** e copia-os para aqui.

total	quantas partes	cada parte tem		quantas partes	cada parte tem	total				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	porque	<input type="text"/>					
	↓									
	dividido igualmente por									
	ou a dividir por									

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

4 – Vai até à frame/página 14. Lê o problema com atenção e regista 4 hipóteses de resposta.

A Dulce fez um tabuleiro de bolos, como na figura:



Quer colocá-los num ou mais pratos, de modo que cada prato tenha o mesmo número de bolos. Quantos pratos pode usar? E quantos bolos vai pôr em cada prato?
Encontra soluções para ajudares a Dulce e regista-as no teu caderno.

1.ª hipótese

÷ = porque × =

Não te esqueças de verificar a tua resposta!



Usou prato(s). Em cada prato pôs bolo(s).

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

2.ª hipótese

÷ = porque × =

Não te esqueças de verificar a tua resposta!



Usou prato(s). Em cada prato pôs bolo(s).

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

3.ª hipótese

÷ = porque × =

Não te esqueças de verificar a tua resposta!



Usou prato(s). Em cada prato pôs bolo(s).

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

4.ª hipótese

÷ = porque × =

Não te esqueças de
verificar a tua resposta!



Usou prato(s). Em cada prato pôs bolo(s).

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

6 – Segue para a frame/página 15 e vê mais hipóteses de resposta.

Fim!

Apêndice 7. Planificação da sessão 3

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	60 min
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	<ul style="list-style-type: none"> - Aceder à plataforma <i>Hypatiamat</i> e à <i>applet</i> Divisão I; - Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática; - Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social; - Desenvolver autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e no quotidiano.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) Questionador (A, F, G, I, J) Comunicador (A, B, D, E, H) Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)
Recursos	Guião 1 – <i>applet</i> Divisão I, material de escrita, computador, projetor, plataforma <i>Hypatiamat</i> .
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração, em grande grupo, do Guião 1 – <i>Applet</i> Divisão I e da <i>applet</i> Divisão I; - Preenchimento individual do Guião 1 – <i>Applet</i> Divisão I.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta do desempenho dos alunos; - Análise da resolução do guião.

Descrição da aula: A professora estagiária começará por distribuir, pelos alunos, o Guião 1 – *Applet* Divisão I e em seguida, abrirá a *applet* Divisão I, projetada no quadro, começando a exploração da mesma seguindo o guião, para isso questionará os alunos quais os passos a seguir. À medida que aparecer cada tarefa, a professora estagiária dará tempo aos alunos para que a resolvam, individualmente, no seu guião. Durante a realização das tarefas, a professora estagiária circulará pela sala, de modo a verificar se os alunos estão a realizar as tarefas. Após todas as tarefas serem resolvidas, a professora estagiária recolherá todos os guiões.

Apêndice 8. Guião 1 – Applet Divisão I



Guião 1 – Applet Divisão I

Nome: _____ N.º: _____

Data: ____/____/____

Tarefas *applet* Divisão I

1.

1.1 – Lê com muita atenção o que é pedido e realiza a tarefa da frame/página 18.

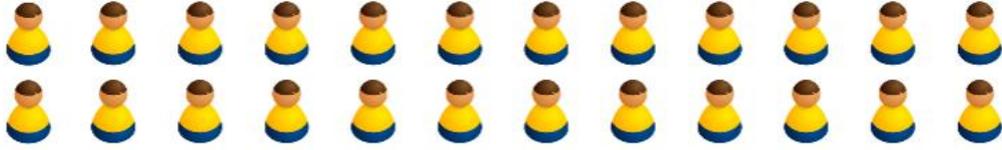
Realiza-a.

$$\boxed{} \div \boxed{} = \boxed{} \quad \text{porque} \quad \boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

R: Em cada grupo estão alunos.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

1.2 – Passa para a **frame/página 19**, lê atentamente e **realiza a tarefa**.



R: Formaste grupos de **4 alunos**.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Lê atentamente a explicação das frame/páginas 20 a 25 .

2.

2.1 – Lê atentamente a tarefa da **frame/página 26**. Regista os dados da tarefa e realiza-a.

O pai da **Ana** vai distribuir _____ de melancias por sacos. **Em cada saco** apenas pode colocar _____ **melancias**. **Quantos sacos são necessários?**

Desenha os sacos tal como colocarias no teu computador.



Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

2.2 – Passa à **frame/página 27** e responde à questão.

R: São necessários sacos.

2.3 – Vai para a **frame/página 28**.

Representa o problema usando a divisão:

\div = porque \times =

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Fim!

Apêndice 9. Planificação da sessão 4

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	60 min
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	<ul style="list-style-type: none"> - Aceder à plataforma <i>Hypatiamat</i> e à <i>applet</i> Divisão I; - Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática; - Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social; - Desenvolver autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e no quotidiano.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) Questionador (A, F, G, I, J) Comunicador (A, B, D, E, H) Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)
Recursos	Guião 2 – <i>Applet</i> Divisão I, material de escrita, computador, projetor, plataforma <i>Hypatiamat</i> .
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração, em grande grupo, do Guião 2 – <i>Applet</i> Divisão I e da <i>applet</i> Divisão I; - Preenchimento individual do Guião 2 – <i>Applet</i> Divisão I.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta do desempenho dos alunos; - Análise da resolução do guião.

Descrição da aula: A professora estagiária começará por distribuir, pelos alunos, o Guião 2 – *Applet* Divisão I e em seguida, abrirá a *applet* Divisão I, projetada no quadro, começando a exploração da mesma seguindo o guião, para isso questionará os alunos quais os passos a seguir. À medida que aparecer cada tarefa, a professora estagiária dará tempo aos alunos para que a resolvam, individualmente, no seu guião. Durante a realização das tarefas, a professora estagiária circulará pela sala, de modo a verificar se os alunos estão a realizar as tarefas. Após todas as tarefas serem resolvidas, a professora estagiária recolherá todos os guiões.

Apêndice 10. Guião 2 – *Applet* Divisão I



Guião 2 – *Applet* Divisão I

Nome: _____ N.º: _____

Data: ____/____/____

Tarefas *applet* Divisão I

1.

1.1 – Lê com muita atenção o que é pedido e realiza a tarefa da *frame/página* 29.

Realiza-a.

$$\boxed{} \div \boxed{} = \boxed{} \text{ porque } \boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

R: Em cada barco vão amigos.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

1.2 – Passa para a **frame/página 30**, lê atentamente e **realiza a tarefa**.

$$\boxed{} \div \boxed{} = \boxed{} \text{ porque } \boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

R: Vão ter de alugar barcos.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Lê atentamente a explicação acerca da tarefa das frames/páginas 31 a 33.

3 – Lê atentamente as **frames/páginas 34 a 39**

4 – Na **frame/página 40**, lê **com muita atenção** o que é pedido e **realiza a tarefa**.
Repete-a 3 vezes.

Regista os dados da tarefa.

1.ª vez:

Se repartires os _____ ovos _____,
quantos ovos ficam em cada caixa?

O que queres saber?

R: _____

Agora, completa:

$\boxed{} \div \boxed{} = \boxed{}$ porque $\boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$

R: _____ $\boxed{}$ _____.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

2.ª vez:

Se repartires os _____ ovos _____,
quantos ovos ficam em cada caixa?

O que queres saber?

R: _____

Agora, completa:

$\boxed{} \div \boxed{} = \boxed{}$ porque $\boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$

R: _____ $\boxed{}$ _____.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

3.ª vez:

Se repartires os _____ ovos _____,
quantos ovos ficam em cada caixa?

O que queres saber?

R: _____

Agora, completa:

$\boxed{} \div \boxed{} = \boxed{}$ porque $\boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$

R: _____ $\boxed{}$ _____.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Fim!

Apêndice 11. Planificação da sessão 5

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	<ul style="list-style-type: none"> - Aceder à plataforma <i>Hypatiamat</i> e à <i>applet</i> Divisão I; - Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática; - Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social; - Desenvolver autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e no quotidiano.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) Questionador (A, F, G, I, J) Comunicador (A, B, D, E, H) Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)
Recursos	Guião 3 – <i>Applet</i> Divisão I, material de escrita, computador, projetor, plataforma <i>Hypatiamat</i> .
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração, em grande grupo, do Guião 3 – <i>Applet</i> Divisão I e da <i>applet</i> Divisão I; - Preenchimento individual do Guião 3 – <i>Applet</i> Divisão I.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta do desempenho dos alunos; - Análise da resolução do guião.

Descrição da aula: A professora estagiária começará por distribuir, pelos alunos, o Guião 3 – *Applet* Divisão I e em seguida, abrirá a *applet* Divisão I, projetada no quadro, começando a exploração da mesma seguindo o guião, para isso questionará os alunos quais os passos a seguir. À medida que aparecer cada tarefa, a professora estagiária dará tempo aos alunos para que a resolvam, individualmente, no seu guião. Durante a realização das tarefas, a professora estagiária circulará pela sala, de modo a verificar se os alunos estão a realizar as tarefas. Após todas as tarefas serem resolvidas, a professora estagiária recolherá todos os guiões.

Apêndice 12. Guião 3 – *Applet* Divisão I



Guião 3 – *Applet* Divisão I

Nome: _____ N.º: _____

Data: ____/____/____

Tarefas *applet* Divisão I

1 – Lê com muita atenção o que é pedido e realiza a tarefa da **frame/página 48**.

$$\square \div \square = \square$$

$$\square \div \square = \square$$

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Lê atentamente a explicação acerca da tarefa das **frames/páginas 49 a 57**.

2 – Passa para a **frame/página 58**, lê atentamente e **realiza cada alínea, explicando como pensaste.**

- Se cada saco levar **5 balões**, o **Alípio** precisa de sacos.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

- Se cada saco levar **8 balões**, o **Alípio** precisa de sacos.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

- Se o **Alípio** repartir os balões igualmente por **5 sacos**, cada saco leva balões.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

- Se o **Alípio** repartir os balões igualmente por **5 sacos**, cada saco leva balões.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

3 – Avança até à **frame/página 60**, regista dos dados e resolve a operação.

$$\begin{array}{ccccc} \text{DIVIDENDO} & & \text{DIVISOR} & & \text{QUOCIENTE} \\ \square & \div & \square & = & \square \end{array}$$

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

4 – Passa à **frame/página 61**, regista dos dados e resolve a operação.

$$\begin{array}{ccccc} \text{DIVIDENDO} & & \text{DIVISOR} & & \text{QUOCIENTE} \\ \square & \div & \square & = & \square \end{array}$$

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

4 – Passa à **frame/página 61**, regista dos dados e resolve a operação.

$$\begin{array}{ccccc} \text{DIVIDENDO} & & \text{DIVISOR} & & \text{QUOCIENTE} \\ \boxed{} & \div & \boxed{} & = & \boxed{} \end{array}$$

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Fim!

Apêndice 13. Planificação da sessão 6

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	30 min
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	<ul style="list-style-type: none"> - Aceder à plataforma <i>Hypatiamat</i> e à <i>applet</i> Divisão I; - Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática; - Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social; - Desenvolver autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e no quotidiano.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J) Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) Questionador (A, F, G, I, J) Comunicador (A, B, D, E, H) Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)
Recursos	Guião 4 – <i>Applet</i> Divisão I, material de escrita, computador, projetor, plataforma <i>Hypatiamat</i> .
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração, em grande grupo, do Guião 4 – <i>Applet</i> Divisão I e da <i>applet</i> Divisão I; - Preenchimento individual do Guião 4 – <i>Applet</i> Divisão I.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta do desempenho dos alunos; - Análise da resolução do guião.

Descrição da aula: A professora estagiária começará por distribuir, pelos alunos, o Guião 4 – *Applet* Divisão I e em seguida, abrirá a *applet* Divisão I, projetada no quadro, começando a exploração da mesma seguindo o guião, para isso questionará os alunos quais os passos a seguir. À medida que aparecer cada tarefa, a professora estagiária dará tempo aos alunos para que a resolvam, individualmente, no seu guião. Durante a realização das tarefas, a professora estagiária circulará pela sala, de modo a verificar se os alunos estão a realizar as tarefas. Após todas as tarefas serem resolvidas, a professora estagiária recolherá todos os guiões.

Apêndice 14. Guião 4 – *Applet* Divisão I



Guião 4 – *Applet* Divisão I

Nome: _____ N.º: _____

Data: ____/____/____

Tarefas *applet* Divisão I

1 – Lê com muita atenção o que é pedido e realiza a tarefa da **frame/página 73**.

Realiza-a.

R: O Tobias vai ficar com morangos.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

2 – Passa para a **frame/página 74**, lê atentamente e **realiza a tarefa**.

Quando acabarem, de quem vai ser a construção...

...mais alta? R: _____

...mais comprida? R: _____

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

3 – Vai até à **frame/página 75**, lê atentamente e **realiza a tarefa**.

R: A **Hypatia** pode comprar gelados.

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Fim!

Apêndice 15. Planificação da fase de Pós-intervenção

Ano de escolaridade	3.º ano do 1.º CEB
Duração	60 min
Tema	Números e Operações
Área Disciplinar	Matemática
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais Divisão Resolução de problemas Raciocínio matemático Comunicação matemática
Descritores de desempenho, objetivos e AE: conhecimentos, capacidades e atitudes. O aluno deve ser capaz de...	- Reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo; - Reconhecer e memorizar factos básicos da divisão; - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados; - Expressar, por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática.
Descritores do perfil do aluno	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)
Recursos	Tarefas da Fase de Pós-intervenção; material de escrita.
Estratégias	Resolução individual das Tarefas da Fase de Pós-intervenção
Avaliação	Observação direta do desempenho dos alunos; Análise das propostas de resolução das tarefas da fase de Pós-intervenção.

Descrição da aula:

A professora estagiária começará por distribuir a cada aluno uma folha com as tarefas da fase de pós-intervenção, pedindo-lhes que coloquem o nome e a data na mesma. Posto isto, a professora pedirá aos alunos que leiam os enunciados atentamente e que resolvam, individualmente, os mesmos, explicando todo o raciocínio através de esquemas, desenhos ou palavras. Em seguida, a professora estagiária deixará que os alunos resolvam as tarefas, circulando pela sala, de modo a observar o desempenho dos alunos, sem interferir na sua resolução. Após todos os alunos concluírem as tarefas, a professora estagiária irá recolher a folha com as mesmas.

Apêndice 16. Tarefas da Fase de Pós-intervenção

Nome: _____ Data: ____/____/____

Lê com **muita atenção** todas as questões. Responde a cada uma delas indicando **todos os cálculos e raciocínios** que efetuares.

1. A Escola Básica da Solum recebe 96 pacotes de leite, que são distribuídos igualmente por 8 turmas. Quantos pacotes de leite receberá cada turma? **Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.**

R.: _____

2. Os alunos do 3.º ano vão fazer um passeio de bicicleta. Só podem sair de bicicleta 7 alunos de cada vez. Sabendo que há 91 alunos, quantos grupos é necessário formar? **Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.**

R.: _____

3. A Inês e as amigas vão trocar cromos entre si, com base na seguinte tabela:

1 cromo azul	vale	2 cromos vermelhos
1 cromo vermelho	vale	6 cromos amarelos
1 cromo verde	vale	4 cromos amarelos

A Inês vai trocar os seus 8 cromos vermelhos por cromos verdes. Com quantos cromos verdes irá ficar? **Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.**

R.: _____

Apêndice 17. Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção

	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
		Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.	Identificar o dividendo (72) e o divisor (9) no contexto da situação problemática.	Efetuar a divisão ($72 \div 9 = 8$).	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática (8 pacotes de massa).
Tarefa 1 (Situação de partilha equitativa)	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de partilha equitativa da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da tarefa.	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Elaborar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.

	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de partilha equitativa da mesma.	Apresenta a divisão e identifica os fatores ($72 \div 9$).	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (8).	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a “pacotes de massa”.
Tarefa 2 Situação de medida (agrupamento)	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
		Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.	Identificar o dividendo (56) e o divisor (8) no contexto da situação problemática.	Efetuar a divisão ($56 \div 8 = 7$).	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática (7 grupos).
	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de medida	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, ainda que o

		da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática.			resultado esteja incorreto.
	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma.	Apresenta a divisão e identifica os fatores. (56÷8).	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (7).	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a "grupos".

Apêndice 18. Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção

	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
			Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.	Identificar o dividendo (96) e o divisor (8) no contexto da situação problemática.	Efetuar a divisão ($96 \div 8 = 12$).
Tarefa 1 (Situação de partilha equitativa)	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de partilha equitativa da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da tarefa.	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Elaborar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.

	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de partilha equitativa da mesma.	Apresenta a divisão e identifica os fatores $(96 \div 8)$.	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (12) .	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a “pacotes de leite”.
Tarefa 2 (Situação de medida [agrupamento])	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
		Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.	Identificar o dividendo (91) e o divisor (7) no contexto da situação problemática.	Efetuar a divisão $(91 \div 7 = 13)$.	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática (13 grupos).
	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática,

Tarefa 3 (Situação problemática com 2 passos)		Objetivos Específicos			
Nível 1	Níveis de conhecimento				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (multiplicação) e identificá-la.				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Reconhecer o multiplicando (8) e o multiplicador (6) no contexto da situação problemática.				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Efetuar a operação multiplicação ($8 \times 6 = 48$).				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la.				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Reconhecer o dividendo (48) e o divisor (4) no contexto da situação problemática.				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Efetuar a operação divisão.				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado da operação no contexto da situação problemática (12 cromos verdes).				
		situação de medida da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática.			ainda que o resultado esteja incorreto.
Nível 4		Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma.	Apresenta a divisão e identifica os fatores ($91 \div 7$).	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (13).	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a “grupos”.

Nível 3	Nível 2
<p>Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando algumas dificuldades na compreensão e resolução da situação problemática.</p>	<p>Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.</p>
<p>Apresentar a multiplicação, evidenciando erros na representação do cálculo.</p>	<p>Apresentar a multiplicação, destacando bastantes incorreções representação do cálculo.</p>
<p>Efetuar a multiplicação das duas quantidades, embora esta não seja apresentada corretamente.</p>	<p>Efetuar a multiplicação, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.</p>
<p>Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de medida da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática.</p>	<p>Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática.</p>
<p>Apresentar a divisão, destacando algumas incorreções na representação do cálculo.</p>	<p>Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções representação do cálculo.</p>
<p>Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.</p>	<p>Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo.</p>
<p>Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, ainda que o resultado esteja incorreto.</p>	<p>Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.</p>

Nível 4
Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando representações verbais, visuais, ou simbólicas na resolução da situação problemática.
Apresenta a multiplicação e identifica os fatores corretos.
Efetuar o cálculo corretamente.
Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma.
Apresenta a divisão e identifica os fatores.
Efetuar o cálculo corretamente.
Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.

Apêndice 19. Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção

	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
		Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la. (10%)	Identificar o dividendo (72) e o divisor (9) no contexto da situação problemática. (15%)	Efetuar a divisão ($72 \div 9 = 8$). (15%)	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática (8 pacotes de massa). (10%)
Tarefa 1 (Situação de partilha equitativa)	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática. (2,5%)	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo. (3,75%)	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo. (3,75%)	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (2,5%)
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de partilha equitativa da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da tarefa. (7,5%)	Apresentar a divisão, destacando algumas incorreções na representação do cálculo. (11,25%)	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo. (11,25%)	Elaborar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (7,5%)

		Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de partilha equitativa da mesma. (10%)	Apresenta a divisão e identifica os fatores ($72 \div 9$). (15%)	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (8). (15%)	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a “pacotes de massa”. (10%)
Tarefa 2 Situação de medida [agrupamento]	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
		Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la. (10%)	Identificar o dividendo (56) e o divisor (8) no contexto da situação problemática. (15%)	Efetuar a divisão ($56 \div 8 = 7$). (15%)	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática (7 grupos). (10%)
	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática. (2,5%)	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo. (3,75%)	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo. (3,75%)	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (2,5%)
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma	Apresentar a divisão, destacando algumas na	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação

		compreensão da situação de medida da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática. (7,5%)	representação do cálculo. (11,25%)	resolução do cálculo. (11,25%)	problemática, ainda que o resultado esteja incorreto. (7,5%)
	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma. (10%)	Apresenta a divisão e identifica os fatores. (56÷8). (15%)	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (7). (15%)	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a "grupos". (10%)

Apêndice 20. Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção

	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
		Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la. (6%)	Identificar o dividendo (96) e o divisor (8) no contexto da situação problemática. (9%)	Efetuar a divisão ($96 \div 8 = 12$). (9%)	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática (12 pacotes de leite). (6%)
Tarefa 1 (Situação de partilha equitativa)	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática. (1,5%)	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo. (2,25%)	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo. (2,25%)	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (1,5%)
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de partilha equitativa da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da tarefa. (4,5%)	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo. (6,75%)	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo. (6,75%)	Elaborar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (4,5%)

	Nível 4	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de partilha equitativa da mesma. (6%)	Apresenta a divisão e identifica os fatores ($96 \div 8$). (9%)	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (12). (9%)	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a “pacotes de leite”. (6%)
Tarefa 2 (Situação de medida [agrupamento])	Níveis do conhecimento	Objetivos Específicos			
		Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la. (6%)	Identificar o dividendo (91) e o divisor (7) no contexto da situação problemática. (9%)	Efetuar a divisão ($91 \div 7 = 13$). (9%)	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado, no contexto da situação problemática (13 grupos). (6%)
	Nível 1	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática. (1,5%)	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções na representação do cálculo. (2,25%)	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo. (2,25%)	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (1,5%)
	Nível 3	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da	Apresentar a divisão, destacando algumas na representação do cálculo.	Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo.	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática,

Tarefa 3 (Situação problemática com 2 passos)		Objetivos Específicos			
Nível 1	Níveis de conhecimento				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (multiplicação) e identificá-la. (4%)				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Reconhecer o multiplicando (8) e o multiplicador (6) no contexto da situação problemática. (7%)				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Efetuar a operação multiplicação (8x6=48). (7%)				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Interpretar a situação problemática, compreendendo a operação que terá de utilizar (divisão) e identificá-la. (4%)				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Reconhecer o dividendo (48) e o divisor (4) no contexto da situação problemática. (7%)				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Efetuar a operação divisão. (7%)				
Não apresentar qualquer resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Apresentar e justificar a resposta, identificando o resultado da operação no contexto da situação problemática (12 cromos verdes). (4%)				
		situação de medida da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática. (4,5%)	(6,75%)	(6,75%)	ainda que o resultado esteja incorreto. (4,5%)
Nível 4		Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma. (6%)	Apresenta a divisão e identifica os fatores (91÷7). (9%)	Efetuar a divisão corretamente e obter o resultado (13). (9%)	Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido se refere a “grupos”. (6%)

Nível 3	Nível 2
Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando algumas dificuldades na compreensão e resolução da situação problemática. (3%)	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática. (1%)
Apresentar a multiplicação, evidenciando erros na representação do cálculo. (5,25%)	Apresentar a multiplicação, destacando bastantes incorreções representação do cálculo. (1,75%)
Efetuar a multiplicação das duas quantidades, embora esta não seja apresentada corretamente. (5,25%)	Efetuar a multiplicação, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo. (1,75%)
Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, evidenciando alguma compreensão da situação de medida da mesma, apresentando algumas dificuldades na resolução da situação problemática. (3%)	Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, apresentando bastantes incorreções na compreensão e resolução da situação problemática. (1%)
Apresentar a divisão, destacando algumas incorreções na representação do cálculo. (5,25%)	Apresentar a divisão, destacando bastantes incorreções representação do cálculo. (1,75%)
Efetuar a divisão, apresentando algumas incorreções na resolução do cálculo. (5,25%)	Efetuar a divisão, apresentando bastantes incorreções na resolução do cálculo. (1,75%)
Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, ainda que o resultado esteja incorreto. (3%)	Apresentar e justificar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (1%)

Nível 4	
Reconhecer a necessidade de recorrer à operação multiplicação, apresentando representações verbais, visuais, ou simbólicas na resolução da situação problemática. (4%)	Apresenta a multiplicação e identifica os fatores corretos. (7%)
Efetuar o cálculo corretamente. (7%)	
Reconhecer a necessidade de recorrer à operação divisão, através de representações verbais, visuais ou simbólicas, evidenciando a compreensão da situação de medida da mesma. (4%)	Apresenta a divisão e identifica os fatores. (7%)
Efetuar o cálculo corretamente. (7%)	
Apresentar e justificar a resposta, de forma adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado. (4%)	

