



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

***A applet* multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação**

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, Yelitza Milagros de Aveiro de Freitas



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Yelitza Milagros de Aveiro de Freitas

A *applet* multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação

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 e coorientação do Professor Doutor Ricardo Manuel Neves Pinto e do Professor Especialista Virgílio José Monteiro Rato

Fevereiro de 2024

Agradecimentos

Considero que o desenvolvimento de cada um faz-se na interação com os outros. Deste modo, quero começar por dedicar este trabalho ao Benjamim porque a tua vida originou o início do meu percurso profissional. Apendi muito contigo! Prossigo com um profundo agradecimento à Rosa Andrade e ao Sérgio Gonçalves por serem as minhas fundações, sem o vosso apoio não concluiria esta fase da minha vida. Agradeço também aos meus camaradas Afonso Gonçalves e António Andrade, por tudo o que aprendo convosco. Ao Alcindo Andrade, meu companheiro de vida, pela tua paciência e apoio emocional constante. À minha mãe, ao meu pai e à Cecília, por todo o apoio e acolhimento.

Um especial reconhecimento ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Martins, pela exigência, orientação, colaboração, dedicação e, principalmente, pela confiança e pelo seu contributo no meu crescimento profissional, resultante dos desafios propostos e por todo o *feedback* construtivo. Agradecimento que também se estende aos meus coorientadores, Professor Doutor Ricardo Pinto e Professor Especialista Virgílio Rato.

Um sincero agradecimento aos meus professores supervisores, Professor Especialista Virgílio Rato, Professora Doutora Ana Elisa Santiago e Professora Doutora Filomena Rodrigues Teixeira, por todo o *feedback* importante para o meu crescimento profissional.

Um grande obrigada às minhas professoras cooperantes do 1.º e 2.º CEB, Ana Rosa Gomes, Paula Tuna e Sandra Carramanho, por estarem sempre dispostas a refletir comigo sobre a minha prática profissional.

À Professora Doutora Cecília Costa, pela validação das Narrações Multimodais.

À Rita Neves Rodrigues, pela colaboração no processo de construção e verificação das Narrações Multimodais. Obrigada por estares sempre disposta a ajudar! À Ana Gomes e Ângela Escaroupa, pela partilha de experiências relacionadas com o processo que efetuaram no âmbito da elaboração do relatório final.

Aos Encarregados de Educação e a todos os alunos e alunas.

Ao Núcleo de Investigação em Educação, Formação e Intervenção (NIEFI), da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra, no âmbito de duas bolsas BII desenvolvidas no âmbito do Projeto *Multimodal Narratives to the Analysis of the Practicum of the Pre-service Teacher's*, com as referências IPC – ESE/NIEFI/PEAPEA – Grant 1-2022 e IPC-ESE/NIEFI/PEAPEA-Grant 1-2023.

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 e todas, um grande e sincero obrigada!

A *applet* multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação

Resumo: Este 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.

O presente documento está estruturado em três secções principais: 1) Introdução; 2) Componente Investigativa e 3) Componente Reflexiva.

A Introdução apresenta um enquadramento dos estágios realizados no âmbito da Prática Educativa I e II e expõe a sua importância na formação de professores.

A Componente Investigativa apresenta uma investigação realizada no estágio referente à Prática Educativa I, numa turma do 2.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A investigação procurou responder às seguintes questões de investigação: (1) De que forma a *applet* multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* promove a compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação nos alunos do 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico?; (2) A utilização da *applet* multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* influencia a perceção sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática dos alunos do 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico? Começamos por apresentar uma fundamentação teórica sobre os conceitos relacionados com a investigação. Posteriormente, apresenta-se em detalhe o plano de ação implementado. Este plano de ação foi constituído por um conjunto de sessões, que integraram a *applet* multiplicação da Plataforma *Hypatiamat*, para se verificar a sua influência na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação e perceção dos alunos sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática. Esta investigação é de natureza mista, com carácter interpretativo e *design* de investigação-ação. A recolha de dados foi realizada pela professora estagiária, que desempenhou um papel de investigadora participante. Recorreu-se a questionários para analisar a perceção dos alunos sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática. Adicionalmente, recorreu-se ao registo de notas de campo, documentos preenchidos pelos alunos, fotografias, vídeos, gravações de áudio, que serviram de base para a construção posterior das Narrações Multimodais. Os

resultados evidenciam melhorias estatisticamente significativas no Nível Global de Conhecimento, Desempenho Global e percepção da Autoeficácia Matemática dos alunos. Conclui-se que a integração da *applet* multiplicação e o cenário de aprendizagem desenvolvido contribuíram para a compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação e para o aumento da percepção da Autoeficácia Matemática dos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A Componente Reflexiva apresenta três reflexões críticas sobre o percurso da professora estagiária nos estágios realizados, designadamente no 1.º Ciclo do Ensino Básico e no 2.º Ciclo do Ensino Básico, nas áreas da Matemática e Ciências Naturais. Concluímos este relatório com o contributo destes estágios no desenvolvimento profissional da professora estagiária.

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

The multiplication applet of the *Hypatiamat* Platform in understanding the meanings of the arithmetic operation multiplication

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. Therefore, this document is divided in three main sections: 1) Introduction, 2) Research section and 3) Reflective section.

The Introduction presents the framework of Supervised Teaching Practice I and II and explains their relevance on teacher training.

The Investigative Component presents an investigation carried out during the internship on Supervised Teaching Practice I, in a 2nd year of primary school. This research aims to answer the following research questions: (1) How does the multiplication applet on the *Hypatiamat* Platform promotes learning of meanings of arithmetic operation multiplication of students in 2nd year of primary school? (2) Does the use of the multiplication applet on the *Hypatiamat* Platform influence Self-Regulation Learning and Mathematical Self-Efficacy of students in 2nd year of primary school? We begin by presenting a theoretical background on the research concepts. Subsequently, the action plan is presented in detail. This action plan consisted of a series of sessions using the multiplication applet on the *Hypatiamat* platform to check its influence on students' learning of meanings of the arithmetic operation multiplication and also to analyze students' Self-Regulation Learning and Mathematical Self-Efficacy. This is mixed research, with an interpretive character and action research design. Data collection was carried out by the trainee teacher, who played a role of participant researcher. Questionnaires were used to analyze students' Self-Regulation Learning and Mathematical Self-Efficacy. We also used field notes, documents filled in by the students, photographs, videos, and audio recordings, which was used as basis for construction of Multimodal Narratives. Results show statistically significant improvements of students' Global Level Knowledge, Global Performance, and Mathematical Self-Efficacy. We conclude that integrating this multiplication applet combined with learning scenarios contributed to learn of the meanings of arithmetic operation multiplication and to increase Mathematical Self-Efficacy by students in 2nd 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. We conclude this report with the contribution of these internships to the trainee teacher professional development.

Keywords: Primary Education; Arithmetic Operations; Math Self-efficacy; Self-regulation of Learning; Digital Artifacts; *Hypatiamat* Platform, Multimodal Narratives.

Sumário

Lista de abreviaturas.....	IX
Lista de figuras	X
Lista de quadros	X
Lista de tabelas	X
1. INTRODUÇÃO	1
2. COMPONENTE INVESTIGATIVA.....	7
2.1. Introdução.....	8
2.1.1. Motivação e formulação do problema	8
2.1.2. Objetivos e questões de investigação	9
2.1.3. Pertinência do estudo.....	10
2.1.4. Estrutura da componente investigativa	13
2.2. Fundamentação teórica	13
2.2.1. Operação Aritmética Multiplicação.....	13
2.2.2. Artefactos Digitais.....	19
2.2.3. Orquestração instrumental	22
2.2.4. Autorregulação da Aprendizagem	28
2.2.5. Autoeficácia Matemática.....	31
2.3. Opções Metodológicas	33
2.3.1. Descrição da metodologia de investigação	33
2.3.2. Contexto do estudo	36
2.3.3. Questionários de AA e AM.....	37
2.3.4. <i>Applet</i> Multiplicação.....	39
2.3.5. <i>Design</i> do estudo	40
2.3.6. Recolha e análise de dados.....	46
2.3.6.1. Análise Estatística	49
2.4. Resultados.....	51
2.4.1. Níveis de Conhecimento	51
2.4.2. Desempenho Global	65
2.4.3. Autorregulação da Aprendizagem	66
2.4.4. Autoeficácia Matemática.....	69

2.5. Discussão dos resultados	71
2.6. Conclusões	77
3. COMPONENTE REFLEXIVA.....	81
3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico	83
3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico	87
3.2.1. Matemática.....	87
3.2.2. Ciências Naturais	91
3.3. Considerações Finais.....	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS	109
Anexo 1 – Questionário de Autorregulação de Aprendizagem	110
Anexo 2 – Questionário de Autoeficácia Matemática	111
APÊNDICES	113
Apêndice 1 – Planificação da sessão da fase pré-intervenção	114
Apêndice 2 – Folha de exploração da fase pré-intervenção.....	115
Apêndice 3 – Planificação da 1.ª sessão.....	116
Apêndice 4 – Planificação da 2.ª sessão.....	121
Apêndice 5 – Planificação da 3.ª sessão.....	126
Apêndice 6 – Planificação da 4.ª sessão.....	131
Apêndice 7 – Planificação da 5.ª sessão.....	136
Apêndice 8 – Guião de exploração da 1.ª sessão.....	141
Apêndice 9 – Guião de exploração da 2.ª sessão.....	143
Apêndice 10 – Guião de exploração da 3.ª sessão.....	145
Apêndice 11 – Guião de exploração da 4.ª sessão.....	147
Apêndice 12 – Guião de exploração da 5.ª sessão.....	148
Apêndice 13 – Informações escritas no quadro em cada sessão	149
Apêndice 14 – Narração Multimodal da 1.ª sessão	150
Apêndice 15 – Narração Multimodal da 4.ª sessão	199
Apêndice 16 – Folha de sistematização da 1.ª sessão	247
Apêndice 17 – Folha de sistematização da 2.ª sessão	248
Apêndice 18 – Folha de sistematização da 3.ª sessão	249
Apêndice 19 – Folha de sistematização da 4.ª sessão	250
Apêndice 20 – Folha de sistematização da 5.ª sessão	251

Apêndice 21 – Técnica de Avaliação Formativa “Bilhetes à Saída”	252
Apêndice 22 – Planificação da sessão da fase pós-intervenção	253
Apêndice 23 – Folha de exploração da fase pós-intervenção	254
Apêndice 24 – Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção.....	255
Apêndice 25 – Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção	257
Apêndice 26 – Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção	259
Apêndice 27 – Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção	262
Apêndice 28 – Narração Multimodal da 5.ª sessão	265
Apêndice 29 – Autoavaliação de um aluno	307

Lista de abreviaturas

AA – Autorregulação da Aprendizagem

AM – Autoeficácia Matemática

CEB – Ciclo de Ensino Básico

DG – Desenvolvimento Global

DP – Desvio-padrão

ESEC – Escola Superior de Educação de Coimbra

M – Média

ME – Ministério de Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

NGC – Nível Global de Conhecimento

NM – Narração Multimodal

PE – Professora Estagiária

TAF – Técnicas de Avaliação Formativa

UC – Unidade Curricular

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Lista de figuras

FIGURA 1 FRAME EXPLICATIVA	39
FIGURA 2 POSSÍVEIS RESOLUÇÕES APRESENTADAS PELA APLET	39
FIGURA 3 FUNCIONALIDADES DA APLET.....	40
FIGURA 4 FUNCIONALIDADES PRESENTES NA PARTE INFERIOR DOS FRAMES.....	40
FIGURA 5 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ALUNA A À TAREFA 1, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	55
FIGURA 6 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ALUNA C À TAREFA 1, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	56
FIGURA 7 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ALUNA A À TAREFA 1, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO.....	57
FIGURA 8 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ALUNA C À TAREFA 1, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	57
FIGURA 9 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ALUNA M À TAREFA 2, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	57
FIGURA 10 RESOLUÇÃO DO GRUPO 5 AO FRAME 5 DA APLET MULTIPLICAÇÃO	58
FIGURA 11 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ALUNA M À TAREFA 2, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	59
FIGURA 12 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO L À TAREFA 3, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	60
FIGURA 13 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO L À TAREFA 3, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO.....	62
FIGURA 14 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA ALUNA G À TAREFA 3, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	63
FIGURA 15 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO I À TAREFA 4, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO.....	63
FIGURA 16 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO I À TAREFA 4, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	64
FIGURA 17 REGISTO DA ALUNA O NO “BILHETE À SAÍDA” DA 2ª SESSÃO.....	74

Lista de quadros

QUADRO 1 DIFERENTES SITUAÇÕES PROBLEMÁTICAS PARA A MESMA OPERAÇÃO	17
QUADRO 2 TIPOS DE ORQUESTRAÇÃO INSTRUMENTAL	24
QUADRO 3 QUESTIONÁRIO DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM	38
QUADRO 4 QUESTIONÁRIO DE AUTOEFICÁCIA MATEMÁTICA.....	39
QUADRO 5 CRONOGRAMA DAS SESSÕES DE INVESTIGAÇÃO	41
QUADRO 6 FRAMES EXPLORADOS NAS CINCO SESSÕES	42
QUADRO 7 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO	47
QUADRO 8 DESCRITORES DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO ESPECÍFICO DAS TAREFAS	47

Lista de tabelas

TABELA 1 DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA (%) DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO DE CADA TAREFA.....	51
TABELA 2 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DO NÍVEL DE CONHECIMENTO.....	53
TABELA 3 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO NO NGC.....	54
TABELA 4 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DO DESEMPENHO GLOBAL	65
TABELA 5 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DO DG	66
TABELA 6 CONSISTÊNCIA INTERNA DE DADOS PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DA AA	66
TABELA 7 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DE AA	67
TABELA 8 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO DA FASE PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DA AA	68
TABELA 9 CONSISTÊNCIA INTERNA DE DADOS PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DA AM	69
TABELA 10 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DE AM	69
TABELA 11 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO DA FASE PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DA AM	70

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Teve como objetivo principal o cumprimento do quadro normativo que regulamenta o regime jurídico da habilitação profissional para a docência (Decreto-Lei nº 79/2014, de 14 de maio), em particular, o cumprimento do n.º 2 do artigo 11.º, que estipula a realização de um estágio profissional (Prática de Ensino Supervisionada – PES) e a elaboração de um relatório sobre o mesmo. Este relatório foi elaborado com base no trabalho desenvolvido durante as Unidades Curriculares (UC) de Prática Educativa I e II no 1.º CEB e no 2.º CEB do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

O primeiro estágio decorreu ao longo de 23 semanas, dois dias por semana. Este estágio foi realizado no âmbito da UC de Prática Educativa I, no ano letivo 2021/2022 numa turma do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB. Esta turma era constituída por 24 alunos (onze do sexo feminino e treze do sexo masculino), com idades compreendidas entre os sete e oito anos de idade. Da totalidade dos alunos, vinte e dois eram de nacionalidade portuguesa e dois de nacionalidade brasileira. Apenas dois alunos necessitavam de um acompanhamento mais individualizado, sem que, no entanto, tivessem sido aplicadas medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. Os alunos da turma apresentavam diferentes ritmos de aprendizagem e um aproveitamento escolar entre o *suficiente* e o *bom*. De notar que grande parte da turma evidenciava dificuldades ao nível da compreensão da língua, o que implicava a necessidade de um apoio por parte da professora que lecionava a aula, designadamente na leitura e na compreensão de textos.

O segundo estágio sucedeu durante três dias por semana, ao longo de 29 semanas. Este estágio foi realizado no âmbito da UC de Prática Educativa II, ao longo do ano letivo 2022/2023, e incidiu nas áreas da Matemática e de Ciências Naturais do 2.º CEB.

Na área da Matemática, o estágio decorreu numa turma do 6.º ano de escolaridade, composta por 20 alunos (seis do sexo feminino e catorze do sexo masculino) com idades compreendidas entre os dez e onze anos. Duas alunas estavam abrangidas por Medidas de Suporte à Aprendizagem e Inclusão, por apresentarem dificuldades de aprendizagem na interpretação de enunciados, aplicação de conhecimentos e articulação de conteúdos. Destas duas alunas, uma delas usufruía de medidas universais e outra, adicionalmente a estas medidas, usufruía também de medidas seletivas à disciplina de Matemática. Nesta

turma existia um aluno com o diagnóstico de daltonismo, sem, no entanto, apresentar dificuldade de aprendizagem. De um modo geral, os alunos mostravam interesse pela disciplina de Matemática. Verificou-se que as alunas participavam nas aulas com menos frequência, sendo necessário incentivá-las. Na maioria das vezes, os alunos cumpriam as regras de comunicação na sala de aula, sendo o bom comportamento dos alunos muito favorável às dinâmicas na sala de aula.

Na área de Ciências Naturais, o estágio ocorreu numa turma do 5.º ano de escolaridade composta por 16 alunos (seis do sexo feminino e dez do sexo masculino) com idades compreendidas entre os nove e dez anos. No início do primeiro período, a turma passou a ser constituída por 15 alunos, devido a uma transferência de escola. Todos os alunos eram de nacionalidade portuguesa, à exceção de uma aluna de nacionalidade brasileira. Esta turma usufruía de um ensino articulado com o Teatro, que implicava a frequência de aulas no Conservatório de Música de Coimbra. No geral, os alunos eram muito participativos, demonstrando interesse por esta disciplina e facilidades na aprendizagem. Um dos alunos tinha o diagnóstico de Transtorno de Oposição e Desafio (TOD), estando abrangido por Medidas de Suporte à Aprendizagem e Inclusão, com acompanhamento do Serviço de Psicologia e Orientação da escola. Na sua globalidade, os alunos desta turma tinham um bom comportamento e aproveitamento escolar.

Os dois estágios profissionais foram acompanhados pelas três professoras cooperantes, titulares de cada uma das turmas. Os professores das UC de Prática Educativa I e II exerceram a função de supervisão pedagógica.

A supervisão foi um processo de acompanhamento orientado para o desenvolvimento profissional da professora em formação (Alarcão, 2020; Queiroga et al., 2020). Durante este processo, os supervisores e a professora estagiária desenvolveram uma relação de confiança, orientada para a melhoria da prática e do processo de aprendizagem dos alunos. Durante este acompanhamento, orientaram a professora estagiária na interpretação, análise e consciencialização das práticas pedagógicas, promovendo uma reflexão conjunta e orientada para o aperfeiçoamento (Queiroga et al., 2020).

Cada um dos estágios iniciou com um período de observação das aulas, lecionadas pelas professoras titulares de turma, seguido por um período de intervenção. No primeiro

estágio, o período de observação decorreu ao longo de três semanas e o período de intervenção teve lugar de 15 de novembro de 2021 a 24 de maio de 2022. No segundo estágio, as quatro primeiras semanas corresponderam ao período de observação e o período de intervenção decorreu ao longo das oito semanas posteriores.

No período de observação observaram-se os processos de ensino e de aprendizagem, com foco nas práticas da professora cooperante e no trabalho dos alunos. Observou-se a estrutura e organização da sala de aula, as rotinas de trabalho da turma, o comportamento dos alunos dentro da sala de aula, a sua relação com a professora titular de turma, as características e ritmos de aprendizagem de cada aluno e ainda as estratégias de gestão da prática letiva. Ainda no período de observação estabeleceu-se contacto com os restantes agentes educativos da escola, conheceu-se os espaços do estabelecimento de ensino, recolheu-se informações sobre os documentos estruturantes do agrupamento escolar (projeto educativo, regulamento interno) e procurou-se ainda conhecer o envolvimento dos Encarregados de Educação e o funcionamento dos diferentes departamentos, indo ao encontro do que referem Martins et al. (2020).

No decorrer dos estágios profissionais, houve a oportunidade de experienciar a aplicabilidade dos conhecimentos teóricos adquiridos na Prática Educativa e de contactar com aquilo que Alarcão (2020) chamou de previsibilidade e imprevisibilidade no contexto de sala de aula. Os períodos de intervenção orientaram-se para a reflexão sobre a ação e seguiram o processo cíclico de planificação, desenvolvimento e avaliação (Andrade & Tomaz, 2020).

Este relatório encontra-se estruturado em três secções principais: 1) a Introdução, que agora se apresenta; 2) Componente Investigativa e 3) Componente Reflexiva.

A Introdução apresenta, de forma breve, os estágios profissionais desenvolvidos ao longo do curso e a sua importância na formação de professores.

A Componente Investigativa expõe a investigação realizada na turma do 2.º ano do 1.º CEB, com foco na utilização da aplicação digital (*applet*) multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* (PH) na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação. Esta secção, encontra-se dividida em seis subcapítulos. O primeiro subcapítulo apresenta a motivação de investigação e a formulação do problema, objetivos e questões de

investigação. O segundo subcapítulo apresenta a fundamentação teórica que fundamenta o estudo realizado sobre a operação aritmética multiplicação, Artefactos Digitais (AD), Orquestração instrumental, Autorregulação da Aprendizagem (AA) e Autoeficácia Matemática (AM). O terceiro subcapítulo, apresenta a metodologia de investigação adotada, o contexto onde foi realizado o estudo, os questionários de AA e AM aplicados, a caracterização da *applet* utilizada, o *design* do estudo e as técnicas de recolha de dados. O quarto subcapítulo apresenta os resultados obtidos em relação aos níveis de conhecimento, desempenho global dos alunos e perceção dos alunos sobre a AA e AM. O quinto e sexto capítulos apresentam, respetivamente, a discussão dos resultados e conclusões.

Por fim, a Componente Reflexiva apresenta uma reflexão sobre os estágios realizados e o percurso da mestranda ao longo do curso. Esta secção está estruturada em três subcapítulos. O primeiro e o segundo subcapítulos apresentam, respetivamente, uma reflexão sobre o desenvolvimento profissional da professora estagiária ao longo dos estágios profissionais realizados no 1.º CEB e no 2.º CEB, focando-se este último nas áreas de Matemática e de Ciências Naturais. O terceiro subcapítulo apresenta uma reflexão geral sobre os estágios desenvolvidos no âmbito das Práticas Educativas I e II e sobre a contribuição que este estudo teve no desenvolvimento profissional da professora estagiária.

2. COMPONENTE INVESTIGATIVA

2.1. Introdução

O presente subcapítulo apresenta a motivação deste estudo, descreve o problema da investigação, objetivos deste estudo, questões de investigação, pertinência do estudo e apresenta a estrutura da componente investigativa.

2.1.1. Motivação e formulação do problema

No 1.º CEB, o ensino da Matemática deve orientar-se para aprendizagens matemáticas relevantes e com compreensão, para que os alunos possam desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática em contextos diversos (Ministério da Educação [ME], 2018b; ME, 2021a). No processo de aprendizagem da multiplicação, é importante que os alunos compreendam os novos significados que são atribuídos aos números, o que implica entender os seus sentidos (Ribeiro & Almeida, 2022). A primeira referência a esta operação aritmética surge no 2.º ano de escolaridade (ME, 2018b; ME, 2021a) e a sua complexidade ao nível cognitivo exige uma aprendizagem progressiva, que deve ir além do saber as tabuadas e o algoritmo.

No estágio realizado no 1.º CEB numa turma do 2.º ano de escolaridade foram identificadas dificuldades durante a resolução de tarefas, que envolviam os sentidos da operação aritmética multiplicação. Relativamente ao sentido aditivo da operação aritmética multiplicação, os alunos desconheciam o significado dos fatores no contexto da tarefa. Por exemplo, nas tarefas em que era pedido para transformar uma adição sucessiva (e.g. $2 + 2 + 2$) numa operação multiplicação (e.g. 3×2), os alunos consideravam a seguinte igualdade $2 + 2 + 2 = 2 \times 3$. Em relação ao sentido combinatório da multiplicação, a maioria dos alunos sentia dificuldades em identificar as combinações possíveis envolvidas na tarefa, manifestando dificuldades em finalizar a resolução da tarefa de forma autónoma.

A utilização de artefactos digitais na sala de aula tem vindo a expandir-se (Moorhouse & Wong, 2022) e a ser cada vez mais valorizada no currículo de matemática (ME, 2021a). O uso adequado de artefactos digitais na sala de aula pode contribuir para uma

aprendizagem aprofundada (Costa et al., 2021; Martins et al., 2018b; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2008).

O *Hypatiamat* (PH) é “um dos projetos mais populares na área da Matemática” (Verdasca et al., 2020, p.4), reconhecido e destacado por possuir uma Plataforma que integra um conjunto de artefactos digitais capazes de promover aprendizagens ao nível da Matemática (Escaroupa, 2023; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Serra, 2021; Verdasca et al., 2020) e 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).

De entre os artefactos digitais disponíveis nesta Plataforma, existem as aplicações de conteúdo (*applets*) que são utilizadas por professores, tanto para a introdução e exploração de temas matemáticos, como para a sistematização das aprendizagens matemáticas essenciais (Verdasca et al., 2020).

Considerando-se as vantagens reconhecidas do uso destes artefactos digitais na aprendizagem da matemática, formulou-se o seguinte problema de investigação: De que forma as *applets* da Plataforma *Hypatiamat* podem promover a compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação e desenvolver a perceção dos alunos sobre a AA e AM?

2.1.2. Objetivos e questões de investigação

A partir da observação das dificuldades dos alunos em contexto de sala de aula e considerando-se a necessidade de desenvolver ambientes de aprendizagem que promovam o sucesso escolar na matemática e reconhecendo-se o contributo da Plataforma *Hypatiamat* na promoção da aprendizagem da matemática, definiram-se os seguintes objetivos:

1. Mapear as dificuldades dos alunos ao nível dos sentidos da operação aritmética multiplicação no 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB;

2. Analisar a influência da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação, no 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB;
3. Analisar a perceção dos alunos sobre a AA e AM, após a utilização da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* no 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

Atendendo aos objetivos acima descritos, formularam-se as seguintes questões de investigação:

1. De que forma a *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* promove a compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação, nos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB?
2. A utilização da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* influencia a perceção sobre a AA e a AM dos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB?

2.1.3. Pertinência do estudo

A aprendizagem da multiplicação deve ser alcançada de forma ativa e com compreensão (NCTM, 2008). No 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB, espera-se que os alunos tenham oportunidade de resolver problemas que envolvam os sentidos aditivo e combinatório da operação aritmética multiplicação (ME, 2018b). A literatura sugere que é comum os alunos sentirem dificuldades durante a aprendizagem desta operação aritmética (Kouba & Franklin, 1995; Ribeiro & Almeida, 2022; Ribeiro et al., 2023). Sendo assim, a sua aprendizagem deve ocorrer de forma progressiva, garantindo-se a sua compreensão (Mendes et al., 2013; Santos & Rodrigues, 2019). O foco da aprendizagem desta operação aritmética centrada para o resultado deve ser alterado, passando-se a valorizar a operação em si e ao sentido a ela associado (Ribeiro et al., 2023). Assim sendo, é importante que os ambientes de aprendizagem convidem os alunos a entender “o que fazem e por que o fazem e não se limitem a replicar um conjunto de regras” (Ribeiro et al., 2023, p. 12).

Piscalho e Simão (2014a) referem que “aumentar o conhecimento torna necessário a aprendizagem de estratégias para adquirir esse novo conhecimento e adaptá-lo ao conhecimento já existente” (p. 172). Neste sentido, surge a necessidade de a escola estimular os alunos para a autorregulação da sua aprendizagem. Os professores deverão criar oportunidades para que os alunos desenvolvam processos autorregulatórios, desde a educação pré-escolar, em ambientes que lhes permitam adotar um papel ativo e autónomo, durante o seu processo de aprendizagem (Piscalho & Simão, 2014a).

A autoeficácia está relacionada com o desempenho dos alunos (Silva et al., 2020). Quanto maior for a sua autoeficácia, maior será a probabilidade de o aluno adotar comportamentos que o levam a persistir até alcançar os seus objetivos e conduzi-lo para o sucesso (Casiraghi et al., 2020; Menezes, 2020). Neste sentido, a escola tem a responsabilidade de desenvolver a confiança do aluno sobre a sua capacidade para aprender (Menezes, 2020).

Além do conhecimento dos temas matemáticos, importa que os alunos desenvolvam também capacidades e atitudes de forma integrada (ME, 2017). Este desenvolvimento holístico do aluno poderá ser alcançado através da aprendizagem colaborativa (Barkley et al., 2014; Prinsen et al., 2008), que está prevista nos documentos curriculares (ME, 2018b; ME, 2021a).

Esta forma de aprender é desenvolvida quando os alunos trabalham em grupo para alcançar o mesmo objetivo de aprendizagem. Os alunos aprendem a partir da interação ativa com o outro, procurando encontrar, em conjunto, soluções para os problemas (Abarzúa et al., 2022; Barkley et al., 2014; Loes, 2022; Wismath & Orr, 2015; Zhang et al., 2022). Esta forma de trabalhar, não só favorece a construção conjunta de conhecimento, como contribui para o desenvolvimento dos alunos ao nível da capacidade de resolução de problemas e da comunicação (Gillies et al., 2008; Prinsen et al., 2008).

A utilização de artefactos digitais na sala de aula tem sido valorizada pelo currículo, particularmente na área da matemática (ME, 2018b; ME, 2021a). A sua utilização na sala de aula é vista como uma oportunidade para estabelecer uma aprendizagem progressiva e ajudar o aluno a fazer a ligação entre conteúdos específicos e conteúdos gerais, a partir da resolução de problemas (Clements & McMillen, 1996). Assim sendo, o seu uso

adequado poderá promover uma relação positiva com a matemática, possibilitando aos alunos alcançarem aprendizagens aprofundadas (Martins et al., 2018b; NCTM, 2008).

De entre os diversos artefactos digitais disponíveis para serem utilizados na sala de aula (Costa et al., 2021), destaca-se a Plataforma *Hypatiamat* que é reconhecida por motivar os alunos para a aprendizagem da matemática e promover o sucesso escolar (Escaroupa, 2023; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Serra, 2021; Verdasca et al., 2020). Os seus múltiplos artefactos estão orientados para o currículo da matemática e podem ser utilizados de acordo com os objetivos de aprendizagem que se pretende alcançar (Pinto et al., 2022).

O desenvolvimento da autorregulação é essencial para que os alunos tenham sucesso escolar, para que ao longo da vida (após a escolaridade obrigatória) sejam capazes de autorregular a sua aprendizagem. Zimmerman (2002) refere que esta capacidade está ausente em muitos alunos. Importa que os professores criem ambientes de aprendizagem onde os alunos aprendam a autorregular a sua aprendizagem (Piscalho & Simão, 2014b). O sucesso dos alunos também está relacionado com a motivação que estes têm para aprender (Menezes, 2020). Um elevado grau de autoeficácia leva o indivíduo a adotar comportamentos que o conduzem para o sucesso e vice-versa (Casiraghi et al., 2020).

Assim sendo, salientamos quatro dimensões específicas que justificam a pertinência deste estudo:

1. Vai ao encontro das dificuldades sobre os sentidos da operação aritmética multiplicação, apontadas pela literatura (Kouba & Franklin, 1995; Ribeiro & Almeida, 2022; Ribeiro et al., 2023) e identificadas nos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB;
2. Procura apresentar uma forma de promover a aprendizagem dos sentidos da multiplicação, através da inclusão de artefactos digitais;
3. Possibilita entender se o uso de artefactos digitais tem benefícios na perceção dos alunos sobre AA e a AM;
4. Desconhecem-se estudos sobre a influência da utilização da *applet* multiplicação na aprendizagem dos sentidos aditivo e combinatório da multiplicação, realizados em simultâneo.

2.1.4. Estrutura da componente investigativa

A componente investigativa está estruturada em seis subcapítulos: introdução, fundamentação teórica, opções metodológicas, resultados, discussão dos resultados e conclusão. O primeiro subcapítulo integra a motivação do estudo, o problema de investigação, os objetivos do estudo, as questões de investigação e a pertinência do estudo. O segundo subcapítulo expõe o que a literatura refere sobre a operação aritmética multiplicação, a utilização de artefactos digitais na sala de aula, a importância do trabalho colaborativo no processo de aprendizagem dos alunos, a necessidade da orquestração instrumental e sobre os conceitos de AA e AM. No subcapítulo seguinte, relativo às opções metodológicas, apresenta-se a descrição da metodologia de investigação, o contexto do estudo, os questionários de AA e de AM e a *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* que fizeram parte deste estudo. Ainda neste subcapítulo é feita uma caracterização do *design* do estudo, do processo de recolha e a análise dos dados e da análise estatística. No quarto subcapítulo apresentam-se os resultados sobre o nível de conhecimento dos alunos, o seu desempenho global e a sua perceção sobre a AA e a AM. No quinto subcapítulo discutem-se os resultados obtidos, confrontando-os com a literatura e com as Narrações Multimodais construídas. No último subcapítulo apresentam-se as conclusões do estudo.

2.2. Fundamentação teórica

2.2.1. Operação Aritmética Multiplicação

A multiplicação envolve novos sentidos do número, o que torna a sua aprendizagem complexa (Carvalho & Gonçalves, 2003; Santos & Rodrigues, 2019). O sentido de número refere-se à “compreensão global dos números e das operações, a par com a capacidade para usar esta compreensão de forma flexível para fazer julgamentos matemáticos e desenvolver estratégias úteis de manipulação dos números e das operações” (Serrazina & Ferreira, 2006, p. 30). Ter sentido do número significa conhecer a grandeza relativa do número, compreender as relações entre os números e o efeito que as operações têm

sobre os eles. Envolve ainda entender que os números possuem diversos significados e que podem ser usados em diferentes contextos (Serrazina & Ferreira, 2006).

De entre as principais abordagens a serem adotadas nos três primeiros anos do 1.º CEB, está a exploração de diversas situações associadas à operação aritmética multiplicação, promovendo a compreensão desta operação e dando maior ênfase ao sentido aditivo (Mendes et al., 2013). Mendes et al. (2013) referem que, na aprendizagem desta operação aritmética, deve ter-se em atenção as componentes do sentido do número. Entre elas, está o *conhecimento e destreza com os números*. Isto é, o “saber usar diferentes representações dos números, de acordo com o contexto e/ou os problemas” (Mendes et al., 2013, p. 134). Desta forma, sublinha-se a importância de, por exemplo, na multiplicação, “desenvolver a passagem de um raciocínio aditivo para um multiplicativo, que permita perceber, por exemplo, que $5 + 5 + 5 + 5 = 4 \times 5$ e, adicionalmente, relacionar 4×5 com 5×4 ” (Mendes et al., 2013, p. 135).

A aprendizagem da operação aritmética multiplicação deve basear-se na compreensão de conceitos e propriedades, uma vez que implica uma relação contínua entre duas quantidades (Carvalho & Gonçalves, 2003; Ribeiro & Almeida, 2022). Diversos autores (Abrantes et al., 1999; Kouba & Franklin, 1995; Ribeiro & Almeida, 2020) afirmam a necessidade de compreensão das operações e das suas relações. Sendo assim, a aprendizagem da multiplicação deve assentar na compreensão dos sentidos da multiplicação (Mendes et al., 2013). Entenda-se por *sentido* de uma operação as diversas formas de interpretar essa operação. Essa interpretação, poderá ser proporcionada a partir da “formulação de contextos (problemas) que permitem atribuir significado a esses sentidos” (Ribeiro et al., 2023, p. 47).

No Ensino Básico, a notação \times é utilizada em particular na multiplicação de dois números naturais, por exemplo, $4 \times 2 = 8$. Nesta operação aritmética, o 4 é designado por multiplicando e o 2 por multiplicador. Os dois, em conjunto, designam-se de fatores e o 8 é o produto (Caraça, 1975; Parker & Baldrige, 2004). De acordo com Troutman e Litchtenberg (1995), a multiplicação apresenta três sentidos: aditivo, fila-por-coluna e combinação. Já Ribeiro e Almeida (2022) considera-os como a adição sucessiva de parcelas iguais, configuração retangular e combinatória. Estes sentidos, envolvem o registo de diferentes representações e raciocínios distintos (Ribeiro et al., 2023). A adição

sucessiva de parcelas iguais é o primeiro sentido a ser explorado (Maffia & Mariotti, 2018). Importa saber que a multiplicação não se limita a este sentido, mas que este deve ser a principal forma de introduzir a operação aritmética multiplicação (Gómez, 1991). A adição sucessiva de parcelas iguais está associada à adição repetida. Por exemplo, $2 + 2 + 2 + 2 = 4 \times 2 = 8$ (Loureiro, 1997; Ribeiro et al., 2023). Se considerarmos a operação $4 \times 2 = 8$, a primeira quantidade (4) corresponde ao número de vezes que se irá repetir a segunda quantidade (2), que se mantém invariável (Ribeiro & Almeida, 2022). Aqui, importa referir que as representações 4×2 e 2×4 têm significados distintos, ainda que apresentem o mesmo produto (8) (Ribeiro & Almeida, 2022). A configuração retangular envolve elementos que podem ser dispostos num formato retangular para determinar a sua quantidade (Ribeiro & Almeida, 2022; Ribeiro et al., 2023). Assim, este sentido envolve “um determinado número de linhas, cada linha com o mesmo número de objetos” (Troutman & Lichtenberg, 1995, p. 191). O objetivo é encontrar o número total de objetos. No entanto, importa saber que a alteração da ordem dos fatores vai implicar uma alteração de significados, mesmo que o produto seja o mesmo. Por exemplo, as representações 4×2 e 2×4 representam, respetivamente, 4 linhas com 2 objetos ou 2 linhas com 4 objetos (Ribeiro & Almeida, 2022).

No terceiro sentido da multiplicação (combinatório), os elementos de conjuntos distintos são combinados para calcular o total de combinações possíveis (Ribeiro et al., 2023; Troutman & Lichtenberg, 1995). Se considerarmos as operações 4×2 e 2×4 e adaptarmos ao exemplo apontado por Troutman e Lichtenberg (1995, p. 191), podemos concluir que significam, respetivamente, a combinação de 4 tipos de sandes com 2 tipos de bebidas, ou 2 tipos de sandes com 4 tipos de bebidas. Ribeiro e Almeida (2022) consideram que as duas representações representam a “mesma coisa e que são as formas de combinar todos os elementos de um conjunto com todos os elementos de outro conjunto disjunto” (p. 64). Na aprendizagem deste sentido, os quadros de dupla entrada ou os esquemas em árvore são estratégias que podem ser utilizadas no apoio ao cálculo (Loureiro, 1997).

Troutman e Lichtenberg (1995) consideram que a aprendizagem da multiplicação deve começar com a resolução de problemas, envolvendo a adição sucessiva de parcelas iguais, uma vez que esta operação é uma extensão da adição. Depois das crianças demonstrarem

segurança neste tipo de problemas, deve passar-se à exploração da configuração retangular e de seguida à combinatória.

Diversos autores afirmam que as crianças normalmente sentem dificuldades na aprendizagem da multiplicação (Kouba & Franklin, 1995; Ribeiro & Almeida, 2022). Gómez (1991) afirma que os problemas que implicam a adição sucessiva são mais fáceis para os alunos. No entanto, ao resolver problemas que envolvem a adição sucessiva de parcelas iguais, os alunos sentem dificuldades em distinguir num determinado contexto o significado de, por exemplo, 4×2 e 2×4 . Sendo assim, é fundamental que os alunos tenham a oportunidade de resolver diferentes situações problemáticas no sentido de compreender que o mesmo produto pode ser obtido de contextos distintos (Ribeiro & Almeida, 2022). Na configuração retangular, as dificuldades surgem no momento de usar “a informação importante inerente às imagens que acompanham os enunciados” (Ribeiro & Almeida, 2022, p. 110) e as “situações associadas aos números utilizados nos contextos das tarefas” (Ribeiro & Almeida, 2022, p. 110). No sentido combinatório, é comum que os alunos tenham dificuldades em entender como ocorrem as combinações e como podem obter o total dessas combinações através do cálculo da operação aritmética multiplicação (Ribeiro & Almeida, 2022). Gómez (1991) afirma que é neste sentido da multiplicação que os alunos sentem mais dificuldades.

Apesar da complexidade da operação aritmética multiplicação, é possível que os alunos alcancem a sua compreensão. Para isso, é necessário que resolvam uma grande diversidade de problemas, antes da sua aprendizagem formal (Carvalho & Gonçalves, 2003). Para que a matemática seja aprendida com compreensão, importa que os alunos se envolvam em tarefas centradas no raciocínio e na resolução de problemas (Cosme et al., 2021; NCTM, 2017; Ribeiro & Almeida, 2022). No caso da multiplicação, os problemas explorados devem apresentar situações multiplicativas diversificadas e com significado para os alunos. Deve ser dada a oportunidade de mobilizarem a mesma operação em diferentes situações problemáticas, com novos sentidos para os números (Carvalho & Gonçalves, 2003). O quadro a seguir (Quadro 1) mostra exemplos de situações problemáticas que envolvem a mesma operação e apresentam diferentes sentidos.

Quadro 1

Diferentes situações problemáticas para a mesma operação

Problema tipo	Situação problemática
Grupos equivalentes	O Rui comprou 4 carteiras de cromos. Se cada uma tiver 2 cromos, com quantos cromos ele fica?
Disposição retangular	Se tivermos 4 filas cada uma com 2 crianças, quantas são as crianças ao todo?
	Quantos mosaicos são necessários para cobrir o chão de uma sala, sabendo que o lado maior leva 4 e o menor 2?
Combinatória	Se 4 rapazes e 2 raparigas estiverem a dançar, quantos pares diferentes se podem formar?

Nota. Informações adaptadas de (Carvalho & Gonçalves, 2003, p. 25).

Carvalho e Gonçalves (2003) referem que a exploração da operação aritmética multiplicação pode ser realizada através de material manipulável ou não. O mais importante é que seja dada à criança a oportunidade de recorrer aos seus próprios métodos e estratégias de resolução e que seja feita a partilha e discussão das diferentes estratégias com a turma. A aprendizagem desta operação aritmética deve ser feita de forma progressiva, evoluindo para a utilização de estratégias cada vez mais complexas (Mendes et al., 2013; Santos & Rodrigues, 2019). Os alunos começam por utilizar procedimentos de contagem e depois evoluem para procedimentos multiplicativos (Mendes et al., 2013).

Antes da aprendizagem formal da operação aritmética multiplicação, as crianças utilizam diferentes representações para dar sentido às situações multiplicativas, sendo comum usarem representações relacionadas com a adição e a contagem (Kouba & Franklin, 1995). Vejamos o seguinte exemplo, apresentado por Kouba e Franklin (1995): "Se 8 pratos contêm 4 bolachas cada um, quantas bolachas há em todos os pratos?" (p. 575). Nesta situação, é comum os alunos representarem oito pratos com quatro bolachas em cada prato, para depois contarem o número total de bolachas. De seguida, evoluem até serem capazes de fazer oito grupos de quatro, sem terem de utilizar objetos separados para os oito pratos. Posteriormente, os alunos conseguem fazer um grupo de quatro e contá-lo repetidamente oito vezes, registando o número de grupos que contaram, "usando os dedos ou outro dispositivo de memória, como por exemplo acenar com a cabeça, ver ou escrever marcas de contagem, ou contando ritmicamente" (Kouba & Franklin, 1995, p. 575).

As representações matemáticas têm um papel importante “no ensino e na aprendizagem da Matemática e, conseqüentemente, no desenvolvimento e compreensão dos processos de raciocínio dos alunos” (Henriques & Ponte, 2014, p. 277). O uso de diferentes formas de representação matemática, apoia, tanto a compreensão dos conceitos e relações matemáticas, como a comunicação matemática (NCTM, 2008). Em Montenegro et al. (2017) e Santos (2015), podemos verificar a existência das seguintes tipologias que caracterizam as representações matemáticas, sugeridas por Bruner (1999):

1. Representação visual – que faz uso de desenhos, figuras, tabelas, gráficos ou diagramas.
2. Representação verbal – associada à utilização de linguagem verbal, isto é, palavras.
3. Representação simbólica – relacionada com a utilização de símbolos numéricos ou algébricos, como por exemplo, “numerais, sinais, fórmulas, expressões, escrita simbólica matemática” (Santos, 2015, p. 4).

A partir das representações, os alunos têm a oportunidade de estruturarem o seu raciocínio e de o transmitirem de forma coerente e clara (Henriques & Ponte, 2014; Santos, 2015). Os alunos devem ser encorajados a representar as suas ideias matemáticas, mesmo que “as suas primeiras representações não sejam convencionais” (NCTM, 2008, p. 75). As representações convencionais deverão ser ensinadas aos alunos, na medida em que facilitam a aprendizagem da matemática e permitem que o aluno comunique as suas ideias matemáticas a terceiros (NCTM, 2008). De acordo com o NCTM (2008), no 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB, os alunos já deverão saber utilizar muitas representações convencionais.

Mendes e Delgado (2008) consideram que “o desenvolvimento da multiplicação não deve ser organizado tendo em conta níveis rígidos de aprendizagem” (p. 163). No entanto, o trabalho apresentado por estes autores baseou-se em três níveis: *cálculo por contagem*; *cálculo estruturado* e *cálculo formal*. O *cálculo por contagem* é visto como o primeiro nível da multiplicação. Neste nível, inserem-se “estratégias e procedimentos dos alunos que incluem repetição formal de adições” (Mendes & Delgado, 2008, p. 163), não sendo “explícito o uso da multiplicação como operação” (Mendes & Delgado, 2008, p. 163). No

cálculo estruturado, já é visível o uso da operação multiplicação nas estratégias usadas pelos alunos. Neste nível, existe a ideia de que uma mesma quantidade se repete “tantas vezes” e são utilizados modelos de apoio ao cálculo. No *cálculo formal*, recorre-se a diferentes relações entre a multiplicação, sem a utilização de modelos de apoio ao cálculo, sendo este “realizado apenas a nível numérico, recorrendo a relações e a propriedades da operação” (Mendes & Delgado, 2008, p. 163).

Sendo assim, a aprendizagem é vista como uma teia de ligações/relações de ideias matemáticas, que podem ser (re)construídas pelos alunos com o apoio do professor ou com a utilização de artefactos (Trouche & Drijvers, 2014).

2.2.2. Artefactos Digitais

Um artefacto é um produto com conhecimento incorporado, criado pelo ser humano com uma finalidade específica (Lopes & Costa, 2019; Vágová, 2021). Por exemplo, um recurso digital é considerado um artefacto (Lopes & Costa, 2019) e o seu uso nos processos de ensino e de aprendizagem poderá ser vantajoso, dependendo da forma como é utilizado (Costa et al., 2021; Lopes & Costa, 2019).

Os artefactos digitais são caracterizados por Costa et al. (2021) 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)

Os artefactos digitais, como as aplicações digitais (*applets*), podem ser utilizados para vivenciar a matemática de outro modo e permitir uma interação entre aluno e artefactos digitais favorável à compreensão dos conteúdos matemáticos (Martins et al., 2018b). No entanto, importa entender que a sua simples utilização não gera aprendizagem (Lopes & Costa, 2019). É necessário que, no ato da manipulação, os alunos reflitam e construam

significado (Clements & McMillen, 1996). Se um artefacto não for utilizado com significado durante os processos de ensino e de aprendizagem de um tema matemático, os alunos podem entender que o objetivo do seu uso é a simples manipulação física e não a aprendizagem do conteúdo matemático (NCTM, 2017). A ser assim, o papel do professor é decisivo no momento de criar ambientes favoráveis à aprendizagem através do uso de artefactos digitais.

De entre as formas como os artefactos digitais podem ser utilizados, destaca-se a sua utilidade como ferramenta epistémica (Costa et al., 2021; Lopes & Costa, 2019). Antes de clarificar este termo, importa entender que um artefacto passa a ser ferramenta quando é dado significado à sua utilização. Por exemplo, quando uma pedra (objeto) é usada como martelo (Lopes & Costa, 2019). Da mesma forma, quando um artefacto digital é usado pelos alunos com significado para resolver um problema/tarefa, este passa designar-se por ferramenta. Uma vez utilizado como ferramenta, o artefacto digital poderá progredir para ferramenta epistémica. A passagem para ferramenta epistémica ocorre quando o artefacto é usado para promover aprendizagens e construir conhecimento, através de práticas de resolução de problemas não rotineiros (Lopes & Costa, 2019). Um artefacto digital passa a ferramenta epistémica quando a sua utilização contribui para a resolução da tarefa, por exemplo, no apoio à “conversão de representações de um sistema de representação para outro” (Lopes & Costa, 2021, p. 6) e permite que o conhecimento dos alunos seja construído na sua perspetiva, colocando-os como agentes epistémicos durante a resolução da tarefa. Para que um artefacto digital possa trazer benefícios educativos, Lopes e Costa (2019) sugerem o seu uso com outros artefactos epistémicos, como por exemplo, um guião de exploração. Este guião deverá enriquecer a utilização do artefacto digital. À medida que os artefactos se tornam ferramentas epistémicas, a qualidade da aprendizagem aumenta (Silva et al., 2021). O conceito de ferramenta epistémica está ligado às práticas epistémicas (Lopes & Costa, 2021). É deste modo que as ações dos professores e o modo como apresentam as tarefas aos alunos e lhes concedem autonomia vai promover, ou não, as práticas epistémicas dos alunos (Lopes et al., 2018).

De acordo com Coelho e Cabrita (2017), a revolução digital colocou à disposição dos contextos educativos um conjunto de ferramentas tecnológicas com potencialidades, por

exemplo, na planificação de ambientes, onde os alunos trabalham de forma ativa e colaborativa. Quando os alunos se entreejudam para atingir objetivos comuns e construir conhecimento significa que estão a trabalhar de forma colaborativa (Damiani, 2008; Pacheco, 2019).

Para que a inclusão de um artefacto digital na sala de aula seja o mais eficiente possível, é preciso que o professor dedique tempo para identificar e escolher o mais adequado às necessidades específicas de cada conteúdo matemático (Costa et al., 2021). De entre a panóplia de artefactos digitais pertinentes para o ensino e a aprendizagem da matemática (Costa et al., 2021), as *applets* têm sido destacadas “nos currículos e nas práticas dos professores de Matemática” (Correia, 2022, p. 13). No estudo realizado Gningue et al. (2014) verificou-se que o uso de *applets*, além de motivar os alunos, melhora a compreensão dos conteúdos matemáticos.

O *Hypatiamat* é “um dos projetos mais populares na área da matemática” (Verdasca et al., 2020) que integra uma Plataforma (Plataforma *Hypatiamat*) com uma variedade de artefactos digitais. Este projeto tem como finalidade aproveitar os recursos digitais para apoiar o ensino e a aprendizagem da matemática e, desta forma, alcançar o sucesso escolar nesta área curricular (Pinto et al., 2022). A Plataforma *Hypatiamat* está disponível gratuitamente em www.hypatiamat.com e pode ser usada a partir de um computador, *tablet* ou telemóvel. Neste artefacto digital, podemos encontrar *applets* de conteúdo, jogos sérios, ferramentas de monitorização e outros recursos em *PDF*, como planos de aula, propostas de atividades, guiões de exploração, entre outros recursos, que podem ser usados desde o 1.º ao 9.º ano de escolaridade (Pinto et al., 2022). De entre as ferramentas de monitorização, está o espaço denominado de *Backoffice*, que permite ao professor ter um *feedback* formativo do desempenho dos seus alunos e possibilita-os acompanhar a sua evolução quanto às aprendizagens e tarefas realizadas ou por realizar. Por exemplo, neste espaço, o professor poderá propor trabalho autónomo aos alunos, monitorizá-lo e retribuir-lhes *feedback*. Além do *feedback* dado pelo professor, a Plataforma *Hypatiamat* tem a particularidade de fazê-lo de forma imediata, durante a resolução das tarefas pelos alunos, incitando a autorregulação e a conclusão das tarefas de forma autónoma (Pinto et al., 2022; Verdasca et al., 2020). Os artefactos digitais desta plataforma possuem ainda um sistema de atribuição de pontos e gratificações virtuais

que valorizam o trabalho realizado pelo aluno (Verdasca et al., 2020), podendo este *feedback* ser favorável para o desenvolvimento da autoeficácia dos alunos (Menezes, 2020). Diversos estudos destacam que o uso de diversos artefactos digitais da Plataforma *Hypatiamat* podem promover, tanto a aprendizagem da matemática, como a motivação e a atenção dos alunos (Escaroupa, 2023; Gomes, 2023; Hortênsio, 2020; Pires, 2021; Verdasca et al., 2020).

Para que o sucesso das aprendizagens dos alunos seja alcançado através da utilização de artefactos digitais é preciso que os professores tenham um sólido conhecimento matemático e didático, que lhes permitam saber seleccionar as tarefas que serão propostas aos alunos, os recursos e os seus modos de exploração (Pimentel, 2010). O professor deve ser capaz de seleccionar os artefactos digitais que mais se adequam aos objetivos de aprendizagem matemática e organizá-los no ambiente de aprendizagem (Martins, 2020). Esta ação faz parte de uma configuração didática, incluída no plano de ação designado por orquestração instrumental (Drijvers et al., 2010; Teixeira et al., 2016), que se apresenta de seguida.

2.2.3 Orquestração instrumental

Uma orquestração instrumental refere-se à “organização intencional e sistémica do professor e a utilização de vários artefactos para, num ambiente de aprendizagem e perante uma situação com uma tarefa matemática, orientar a apropriação desses artefactos pelos alunos, transformando-os em ferramentas” (Monteiro & Costa, 2021, p. 4). A orquestração instrumental é constituída por configurações didáticas e pelos seus modos de exploração e está sujeita a um desempenho didático (Martins, 2020; Monteiro & Costa, 2021; Teixeira et al., 2016). A configuração didática é entendida como a configuração do ambiente de aprendizagem e dos artefactos envolvidos (Martins, 2020; Monteiro & Costa, 2021), isto é, a organização dos artefactos disponíveis no ambiente de aprendizagem (Teixeira et al., 2016, p. 292). Os modos de exploração referem-se à forma como a configuração didática é explorada, tendo em conta as intencionalidades didáticas do professor. O desempenho didático corresponde às ações e decisões que são tomadas no momento da aula (Martins, 2020; Monteiro & Costa, 2021; Teixeira et al., 2016) e ao

modo como a configuração didática escolhida e o modo de exploração realmente aconteceram (Monteiro & Costa, 2021).

A organização do ambiente de aprendizagem, resultante da orquestração instrumental é apresentada através de um plano de ação que inclui uma estrutura geral. Esta estrutura, é pensada antes da aula (Teixeira et al., 2016). Através deste plano de ação, o professor propõe uma tarefa matemática aos alunos para orientá-los na sua *gênese instrumental* (Teixeira et al., 2026). Durante a *gênese instrumental*, um artefacto é transformado em instrumento (Carlsen et al., 2016; Drijvers et al., 2010; Martins, 2020). O instrumento, refere-se ao que é construído intelectualmente com o artefacto, através da sua manipulação e combinação, com os conhecimentos específicos do domínio e os conhecimentos técnicos sobre o artefacto (Domingos et al., 2020; Drijvers et al., 2010; Gitirana et al., 2022; Vágová, 2021). De acordo com Martins (2020), “cada sujeito associa ao instrumento esquemas particulares de utilização, fruto das experiências ou do conhecimento específico de cada um” (p. 77), o que significa que um mesmo artefacto representa instrumentos distintos, conforme o indivíduo que o utiliza.

De acordo com Costa et al., (2022) o professor deve escolher a orquestração instrumental que mais se adequa aos objetivos de aprendizagem. As configurações didáticas e os seus modos de exploração variam consoante o tipo de orquestração instrumental (Teixeira et al., 2016). Costa et al. (2022) referem que, atualmente, são conhecidos catorze tipos de orquestração instrumental. Domingos et al. (2020) apresentam oito tipos de orquestração instrumental: *Technical-demo*, *Explain-the-screen*, *Link-screen-board*, *Discuss-the-screen*, *Spot-and-show*, *Sherpa-at-work*, *Work-and-walk-by* e *Not-use-tech*. Os três primeiros tipos de orquestração instrumental apresentados por estes autores centram-se no professor, enquanto os restantes focam a atenção nos alunos, que adotam um papel mais ativo (Domingos et al., 2020). No Quadro 2, é possível observar a configuração didática e os modos de exploração associados a cada tipo de orquestração instrumental.

Quadro 2*Tipos de orquestração instrumental*

Tipo de orquestração	Configuração didática	Modo de exploração didática
<i>Technical-demo</i>	Toda a turma, um ecrã central	O professor explica os detalhes técnicos para o uso da ferramenta.
<i>Explain-the-screen</i>	Toda a turma, um ecrã central	As explicações do professor vão além das técnicas e envolvem conteúdo matemático.
<i>Link-screen-board</i>	Toda a turma, um ecrã central	O professor associa representações do ecrã com representações dos mesmos objetos matemáticos que aparecem no manual ou no quadro.
<i>Discuss-the-screen</i>	Toda a turma, um ecrã central	Discussão com a turma toda orientada pelo professor para melhorar a génese instrumental coletiva.
<i>Spot-and-show</i>	Toda a turma, um ecrã central	O professor aproveita os conhecimentos que os alunos já tinham adquirido com os seus trabalhos e identificados como relevantes para uma discussão mais aprofundada.
<i>Sherpa-at-work</i>	Toda a turma, um ecrã central	A tecnologia esta nas mãos de um aluno que a utiliza na discussão com a turma toda.
<i>Work-and-walk-by</i>	Os estudantes trabalham individualmente ou aos pares com computadores	O professor circula entre os estudantes a trabalhar, monitoriza o seu progresso e dá orientação quando a necessidade surge.
<i>Not-use-tech</i>	Toda a turma, um ecrã central	A tecnologia está disponível, mas o professor escolhe não a usar.

Nota. Informação retirada de (Domingos et al., 2020, p.376).

Os restantes tipos de orquestração instrumental designam-se por *Discuss-thetech-without-it*, *Monitor-and-guide*, *Collaborative*, *Based-on-content*, *Experimental* (Costa et al., 2022).

A utilização de artefactos digitais como ferramentas epistémicas vai depender da orquestração instrumental utilizada pelo professor (Costa et al., 2022). Para isso, o

professor deverá propor tarefas desafiantes aos alunos e ter em conta um conjunto de características, tais como, o tempo de utilização e exploração do artefacto digital na sala de aula, a forma como são articulados e a mediação do professor perante o tipo de tarefa, os seus movimentos epistémicos, a autonomia do aluno e a ligação entre a utilização dos artefactos digitais e a aprendizagem (Costa et al., 2022).

Sendo assim, o professor é responsável por organizar o ambiente de aprendizagem onde os alunos se envolvem em tarefas matemáticas desafiadoras (Jesus et al., 2020). Estas tarefas além de serem orientadas para o raciocínio matemático, devem atribuir significado aos conhecimentos matemáticos e dar aos alunos a oportunidade de explorar e discutir as suas ideias, para que possam aprofundar os seus conhecimentos (Canavarro et al., 2012; Jesus et al., 2020). A organização do ambiente de aprendizagem, seguindo um modelo de ensino exploratório, permite aos alunos trabalharem de forma ativa e autónoma em tarefas matemáticas desafiadoras (Jesus et al., 2020). Neste modelo proposto existem momentos de trabalho coletivo, nos quais os alunos trabalham de forma autónoma, enquanto o professor monitoriza o trabalho dos alunos e os orienta quando necessário (Oliveira et al., 2013; Jesus et al., 2020). Uma aula de ensino exploratório apresenta-se em três ou quatro fases (Canavarro et al., 2012; Ferreira & Ponte, 2017; Oliveira et al., 2013): Introdução da tarefa; Desenvolvimento da tarefa; Discussão da tarefa; e Sistematização das aprendizagens matemáticas. Em cada uma destas fases são previstas “as ações e intenções do professor em cada uma das fases da aula” (Canavarro et al., 2012, p. 5), no que se refere à promoção de aprendizagem matemática e gestão da aula. A fase de introdução das tarefas, é decisiva para o desenvolvimento do trabalho autónomo dos alunos. É importante que, nesta fase, os alunos “compreendam bem o contexto e os objetivos da tarefa” (Canavarro et al., 2012, p. 6). Para isso, o professor deve ouvir atentamente os seus comentários e perguntas. Na fase de desenvolvimento da tarefa, os alunos adotam um papel ativo e autónomo e a função do professor consiste em monitorizar o trabalho dos alunos e dar-lhes a orientação necessária. Esta orientação é feita através de questões, que permitam aos alunos refletir as suas resoluções/erros. No estudo realizado por Guerreiro et al. (2015), foram identificados três tipos de perguntas colocadas por professores numa aula: as perguntas de verificação, as perguntas de focalização e as perguntas de inquirição. As perguntas de

verificação são colocadas aos alunos para avaliar os seus conhecimentos através da comparação com os conteúdos matemáticos trabalhados. As perguntas de focalização têm o propósito de “centrar a atenção dos alunos num aspeto específico que o professor quer ver melhor discutido ou que ele entende ser particularmente complexo para os alunos” (Guerreiro et al., 2015, 284). As perguntas de inquirição têm o objetivo de “aceder ao pensamento matemático dos alunos e desafiá-los na busca de conhecimento matemático novo” (Guerreiro et al., 2015, p. 284). Como exemplo deste tipo de questões estão os “pedidos para explicar raciocínios, clarificar conceitos ou procedimentos, relacionar ideias ou processos, justificar estratégias ou refletir sobre o que foi feito” (Guerreiro et al., 2015, p. 284). Tanto as perguntas de focalização como as de inquirição “permitem desenvolver a compreensão e o conhecimento matemático dos alunos” (Guerreiro et al., 2015, p. 284). Nesta fase de desenvolvimento da tarefa, os registos escritos têm um papel importante por se tornarem objetos de discussão (Martins, 2020). Na fase de discussão da tarefa são confrontadas, comparadas e discutidas as diferentes resoluções dos alunos (Canavarro et al., 2012). Esta fase é apontada por Ferreira (2017), Guerreiro et al. (2015) e Ponte (2017) como um momento importante para a compreensão dos conteúdos matemáticos e produção de conhecimento. Este momento permite que os alunos comuniquem, partilhem, analisem e confrontem as suas resoluções, refletindo sobre semelhanças e diferenças entre os diversos procedimentos (Ferreira, 2017). A comunicação é um elemento fundamental para a construção do conhecimento, pois possibilita ao professor e aos alunos negociar significados, estabelecer conexões entre ideias matemáticas, dar sentido às ideias novas e construir conhecimento (Jesus et al., 2020). Na comunicação, as representações têm um papel importante (Ferreira & Ponte, 2017). Estas podem ser utilizadas como ferramentas para apoiar, não só a resolução das tarefas, como também explicar ideias matemáticas, através da resolução entre representações pictóricas/visuais e simbólicas (Ferreira & Ponte, 2017). Autores como Canavarro (2011), Ferreira (2017) e Ponte (2017) referem que a produtividade das discussões depende da orquestração do professor, assente em cinco práticas: antecipar (as resoluções); monitorizar (o trabalho autónomo dos alunos); selecionar (as resoluções pertinentes); sequenciar (a ordem pela qual se dá a apresentação das resoluções); e estabelecer conexões (entre as diferentes resoluções). Durante estes momentos de partilha de resoluções é importante que o professor induza

a discussão matemática, através da orquestração instrumental, na medida em que esta não ocorre espontaneamente (Guerreiro et al., 2015). Durante a discussão, o professor deverá ser capaz de gerir os contributos dos alunos, focando-os no conhecimento matemático e estabelecendo conexões entre as diferentes contribuições. A eficácia desta ação exige que o professor tenha um conhecimento processual e conceptual (Ferreira & Ponte, 2017). Na fase de sistematização, o discurso do professor é mais diretivo, pois é feita uma exposição das aprendizagens trabalhadas ao longo da aula em forma de síntese.

Uma aula de ensino exploratório exige cuidado por parte do professor na gestão da participação dos alunos e nas orientações durante o seu trabalho autónomo (Ponte et al., 2013). O professor deverá possuir um extenso conhecimento do conteúdo, conhecimento didático e conhecimento dos alunos (Ferreira & Ponte, 2017; Stein et al., 2013). Stein et al. (2013) propõem um método que pode ser utilizado pelos professores para melhorar, de forma progressiva, a qualidade dessa gestão, à medida que vão ganhando experiência sobre a prática.

No estudo realizado por Freitas et al. (2023) a estruturação da aula de acordo com o modelo de ensino exploratório foi apontada como facilitadora da integração de artefactos digitais na sala de aula. Da mesma forma, Pinto et al. (2023) sugerem um aperfeiçoamento do desenvolvimento das competências essenciais dos alunos através da articulação do modelo de ensino exploratório com as práticas STEAM.

No momento de planificação de uma aula, o professor “está a construir um caminho para ensinar, aprender e avaliar” (Cosme et al., 2021, p. 108). A avaliação é um processo regulador, que deve fazer parte da planificação de uma aula (Decreto-Lei n.º 139/2012, 2012), incluindo a avaliação formativa ou avaliação para as aprendizagens (Lopes & Silva, 2020) como modalidade de avaliação ao serviço das aprendizagens dos alunos (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018). Esta modalidade de avaliação deve fomentar o apoio à aprendizagem, “com o envolvimento dos alunos no processo de autorregulação das aprendizagens” (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018, p. 2937). A avaliação formativa, centra-se nas aprendizagens dos alunos para melhorar os seus conhecimentos e as suas competências (Lopes & Silva, 2020). Este processo de avaliação é realizado durante o ensino, o que permite aos alunos terem um *feedback* ao longo dos processos de ensino e

de aprendizagem. Neste processo, o professor e os alunos “analisam, refletem e discutem acerca do trabalho realizado e das aprendizagens encontradas” (Fernandes, 2022, p.16).

A aplicação de uma avaliação formativa na sala de aula tem efeitos significativos nas aprendizagens dos alunos (Lopes & Silva, 2020). A autoavaliação e o *feedback* são eixos que fazem parte da avaliação formativa (Fernandes, 2022). A autoavaliação é um modo de reflexão feita pelos alunos sobre as suas aprendizagens e é considerada por Dias (2020) como a “principal característica do comportamento autorregulado dos alunos em matemática” (p. 65) com implicações nas suas aprendizagens futuras. De entre as diferentes Técnicas de Avaliação Formativa (TAF), Lopes e Silva (2020) apresentam os “Bilhetes à Saída”, uma forma de verificar a compreensão dos alunos após terem trabalhado sobre um tema. Esta TAF permite ao professor compreender o que foi aprendido pelos alunos, as suas dificuldades, bem como obter um *feedback* sobre o que deve ser personalizado no ensino. Nesses bilhetes, os alunos têm a possibilidade de registar uma questão que querem colocar e mencionar aspetos que compreenderam e que não compreenderam (Lopes & Silva, 2020). O envolvimento dos alunos no processo de avaliação torna-os capazes de gerir a sua aprendizagem, envolvendo-os no seu processo de autorregulação das aprendizagens (Lopes & Silva, 2020).

2.2.4. Autorregulação da Aprendizagem

Entende-se por AA a capacidade de regular e gerir pensamentos, afetos, motivação, comportamento e cognição (Frison, 2016; Zimmerman, 2013). Significa que o aluno é capaz de gerir o seu processo de aprendizagem, de forma ativa, no sentido de alcançar os seus objetivos (Araka et al., 2020). Um aluno autorregulado é capaz de prever consequências, pensar sobre o que pretende fazer, definir objetivos e planificar a sua ação para conseguir alcançar esses objetivos (Frison, 2016).

Este processo é complexo e envolve quatro dimensões (Frison, 2016; Ganda & Boruchovitch, 2018):

1. *Cognitiva/metacognitiva* – relacionada com o estudo das estratégias de aprendizagem utilizadas no momento de execução das tarefas e que implicam

organização, regulação e avaliação do seu uso. Por exemplo, “sublinhar, fazer resumos, montar mapas conceituais, elaborar perguntas/respostas sobre o tema, entre outras” (Ganda & Boruchovitch, 2018, p. 72). A estratégia metacognitiva, volta-se para o planeamento, a monitorização e a regulação da aprendizagem. Por exemplo, “organizar o ambiente de estudo, fazer um plano de atividades semanais” (Ganda & Boruchovitch, 2018, p. 7) e pedir ajuda a um colega depois de analisar a compreensão sobre um assunto.

2. *Afetiva* – refere-se aos estados emocionais que podem surgir antes, durante ou depois da execução de uma tarefa. As emoções podem influenciar a aprendizagem, de forma positiva ou negativa, bem como as características particulares do aluno e as suas estratégias cognitivas e metacognitivas (Ganda & Boruchovitch, 2018).
3. *Motivacional* – relacionada com a crença de autoeficácia, as atribuições causais e o interesse intrínseco pela tarefa;
4. *Comportamental/social* – referente às estratégias, ao esforço, à persistência e à procura de ajuda na realização das tarefas;

O processo de AA é dinâmico e cíclico (Ganda & Boruchovitch, 2018). Entre os modelos teóricos existentes sobre a AA, o mais utilizado no contexto educativo é o de Barry Zimmerman (Casiraghi et al., 2020). De acordo com o seu modelo, a AA pode desenvolver-se em três fases, que se interrelacionam: planeamento, execução e auto-reflexão/autoavaliação (Frison, 2016; Ganda & Boruchovitch, 2018; Simão & Frison, 2013; Zimmerman, 2013). Na fase de planeamento, definem-se os objetivos de aprendizagem e as estratégias para os alcançar, tendo em conta as tarefas, a autoeficácia e auto-motivação. O interesse dos alunos por um tema faz com que se sintam motivados e acreditem que podem ter um bom desempenho (Cleary et al., 2018). Na execução, é feita uma monitorização da aprendizagem, de acordo com os objetivos e as estratégias definidas na fase de planeamento. Na fase de autorreflexão/autoavaliação é feita uma autoavaliação do desempenho, ao longo da fase de execução, através da análise e reflexão do que foi feito, como foi feito e dos aspetos que poderiam ser melhorados. Esta última fase, irá influenciar o comportamento do indivíduo perante atividades futuras

(Frison, 2016; Ganda & Boruchovitch, 2018; Simão & Frison, 2013; Zimmerman, 2013). A autoavaliação do desempenho “gera reações emocionais que podem ser tanto positivas (realização pessoal, orgulho, alívio) quanto negativas (frustração, tristeza, ansiedade)” (Ganda & Boruchovitch, 2018, p.75). Por sua vez, essas reações emocionais podem gerar comportamentos adaptativos ou defensivos. Os comportamentos adaptativos, são utilizados no sentido de alterar ou manter as estratégias utilizadas. Já os defensivos, são usados para justificar o insucesso e isentar-se da responsabilidade pessoal ou da possibilidade desse insucesso ser atribuído à falta de capacidades (Ganda & Boruchovitch, 2018). De acordo com Dias (2020), “a autorregulação da aprendizagem matemática desenvolve-se ao longo do tempo” (p. 65) e é possível que as crianças comecem a regular a sua aprendizagem desde a educação pré-escolar (Piscalho & Simão, 2014b). Para isso, é necessário que o professor crie condições para que a criança aprenda a autorregular a sua aprendizagem. O desenvolvimento da AA dos alunos em sala de aula exige “um treino específico e intencional” (Piscalho & Simão, 2014b, p. 100) em idades precoces. Quando isto não acontece, dificilmente os alunos conseguirão progredir. Cada processo autorregulatório, como a definição de objetivos, a utilização de estratégias e a autoavaliação, deve ser aprendido pelos alunos (Zimmerman, 2002). Neste sentido, Piscalho e Simão (2014b) afirmam a necessidade de formação dos professores, para que consigam criar ambientes promotores do desenvolvimento da AA.

Dias (2020), refere que a autorregulação da aprendizagem matemática pode ser desenvolvida através de “práticas avaliativas que privilegiam a avaliação formativa” (p. 65). Cleary et al. (2018) referem que o *feedback* pode ser também uma estratégia importante para o processo de AA dos alunos, na medida em que permite-lhes monitorizar o seu desempenho, no sentido da melhoria de resultados. O desenvolvimento de estratégias de AA pode potencializar a aprendizagem dos alunos, por exemplo, através da autoavaliação, o estabelecimento de metas, a procura de ajuda, a revisão, entre outras (Dias, 2020; Frison, 2016). Cada aluno é responsável pelo seu processo de aprendizagem (Ganda & Boruchovitch, 2018) e cabe-lhes organizá-lo e regulá-lo “através da participação, autoavaliação e utilização do *feedback* fornecido pelo professor, com vista a superar as suas dificuldades” (Cid, 2017, p. 6). Os alunos “mais autorregulados têm maior motivação, mais organização, mais disciplina e maior persistência diante das

dificuldades” (Ganda & Boruchovitch, 2018, p.77). A crença que um indivíduo tem sobre si influencia o seu comportamento perante os problemas (Campos et al., 2021). Tolentino et al. (2020) referem que, quando as estratégias de AA trazem resultados satisfatórios para os alunos, estes experienciam momentos de êxito, que contribuem para o desenvolvimento da sua autoeficácia.

A capacidade de AA pode ser medida antes, durante, ou depois de um processo de aprendizagem, através de modelos com estratégias que incluem a gestão do tempo, a metacognição, a regulação do esforço, o pensamento crítico, o ensaio, a colaboração, a organização, a aprendizagem entre pares e a procura de ajuda. Existem ferramentas que podem ser utilizadas para medir a AA, tais como, questionários, entrevistas e diários de aprendizagem (Araka et al., 2020).

2.2.5. Autoeficácia Matemática

A autoeficácia é definida como a crença que um indivíduo tem sobre a sua capacidade de concretizar com sucesso tarefas específicas, bem como em utilizar processos cognitivos para controlar certas situações contextuais (Casiraghi et al., 2020; Hackett & Betz, 1989; Rossi et al., 2019). Esta ação, determina os comportamentos, os sentimentos, os pensamentos e a motivação dos indivíduos perante uma tarefa e define o esforço e a persistência que serão dedicados à mesma (Campos et al., 2021; Casiraghi et al., 2020; Hackett & Betz, 1989; Rossi et al., 2019).

A autoeficácia dos indivíduos pode ou não ser desenvolvida, consoante (Casiraghi et al., 2020; Rossi et al., 2019; Silva et al., 2020):

1. *As experiências pessoais*, mais especificamente as experiências de sucesso ou fracasso;
2. *A aprendizagem vicariante*, isto é, a aprendizagem proveniente da observação das ações dos outros;
3. *A persuasão verbal*, ou seja, a tentativa de influenciar o comportamento humano através da sugestão;

4. Os estados fisiológicos, como a ansiedade, o stress ou o medo.

Conseguir realizar uma tarefa com sucesso (*experiências pessoais*) é a principal fonte para o desenvolvimento da autoeficácia do indivíduo (Casiraghi et al., 2020; Silva et al., 2020). Tarefas realizadas com sucesso ou insucesso aumentam ou diminuem, respetivamente, a autoeficácia do aluno (Frison, 2017). O *feedback* também tem um papel fundamental no desenvolvimento da autoeficácia (Gomes et al., 2022; Menezes, 2020).

A matemática é muitas vezes considerada como um assunto difícil, complexo, aborrecido e pouco atrativo (Belbase, 2013; Menezes, 2020). Esta crença, resulta de experiências menos positivas em relação a esta área curricular e pode conduzir o aluno ao insucesso académico ou abandono escolar (Silva et al., 2020). As atitudes em relação ao desempenho na matemática, são influenciadas pela autoeficácia (Hackett & Betz, 1989). Mesmo que o aluno sinta dificuldades ao nível da matemática, as suas crenças de autoeficácia levam-no a persistir até alcançar os seus objetivos (Menezes, 2020). Assim, o desempenho dos alunos relaciona-se com as suas crenças de autoeficácia matemática (Silva et al., 2020). Posto isto, a escola tem a responsabilidade de contribuir para a construção da confiança do aluno sobre a sua capacidade para aprender a matemática (Menezes, 2020).

Hackett e Betz (1989), citado por Silva et al.,(2020), definiram a autoeficácia matemática como a crença que um indivíduo tem na sua capacidade de realizar com sucesso uma tarefa ou problema característico da matemática. Acredita-se que o aumento da autoeficácia matemática pode contribuir para a promoção do sucesso dos alunos na área da Matemática (Campos et al., 2021; Silva et al., 2020). A crença do aluno relativamente ao seu desempenho pode conduzi-lo a atingir bons resultados, independentemente das suas habilidades cognitivas. Quando o aluno acredita nas suas capacidades, estará motivado para enfrentar as dificuldades que podem surgir durante o momento de execução do plano de aprendizagem (Joly et al., 2016).

A influência mútua entre a AA e a AM pode ser vista no estudo realizado por Escaroupa (2023) em alunos 1.º ano de escolaridade. No seu estudo, é possível verificar melhorias nas três fases da AA, bem como na perceção sobre a autoeficácia matemática.

2.3. Opções Metodológicas

2.3.1. Descrição da metodologia de investigação

Considerando os objetivos e as questões 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, com este estudo pretende-se identificar as dificuldades dos alunos relativamente aos sentidos da operação aritmética multiplicação e colmatá-las com o uso da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat*, como ferramenta epistémica. Procura-se ainda analisar a influência da utilização desta *applet* na perceção dos alunos sobre a AA e AM.

A investigação de natureza mista integra a recolha e análise de dados baseada em técnicas e instrumentos próprios da investigação quantitativa e da investigação qualitativa (Cohen et al., 2018; Creswell, 2014; Creswell & Creswell, 2018). Esta abordagem “privilegia instrumentos de questões abertas e fechadas e formas múltiplas de recolha de dados que podem ser analisados estatística e textualmente” (Traqueia et al., 2021, p. 14). Os investigadores que utilizam métodos mistos numa investigação pressupõem que este método permite uma melhor compreensão do problema de investigação, uma vez que os resultados provenientes da investigação quantitativa são explicados de forma pormenorizada com os dados qualitativos (Cohen et al., 2018; Creswell, 2014; Creswell & Creswell, 2018).

A investigação quantitativa preocupa-se “em descobrir a variância e a regularidade dos efeitos de uma ou mais variáveis independentes específicas de um resultado” (Cohen et al., 2018, p. 304). Deste modo, este tipo de investigação admite que as informações sejam traduzidas em números e, seguidamente, classificadas e analisadas (Vilelas, 2020). Esta abordagem integra dados fechados, como respostas fechadas obtidas através de questionários (Creswell, 2014; Vilelas, 2020) e envolve a utilização de recursos e técnicas estatísticas, como percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, etc. (Vilelas, 2020). A recolha de dados é feita através da utilização de instrumentos/questionários com perguntas e respostas predefinidas e a análise é feita através da comparação e da relação entre variáveis, de forma objetiva e imparcial (Creswell, 2014). A análise quantitativa

preocupa-se, essencialmente, em identificar produtos e resultados estatísticos em termos numéricos e tem quatro funções principais: descrição, explicação, exploração e a previsão (Weil, 2017).

A investigação qualitativa, envolve o recurso a diferentes métodos e técnicas de recolha de análise de dados e “o ambiente natural é a fonte direta para a recolha de dados” (Vilelas, 2020, p. 199), que são recolhidos pelo investigador participante (Bogdan & Biclén, 2013; Creswell, 2014). A observação participante “é uma técnica de investigação qualitativa” (Vilelas, 2020, p. 341), em que o investigador pertence ao meio que está a ser investigado, tornando-se instrumento principal de observação. O investigador participa nas atividades e observa, em simultâneo, as ações e interações dos participantes (Vilelas, 2020). A investigação qualitativa exclui métodos e técnicas estatísticas, uma vez que o objetivo principal é a interpretação de fenómenos (Vilelas, 2020). Esta abordagem “parte de instrumentos com questões abertas, entrevistas, observações, documentos e audiovisuais, além de análise de texto e de imagens, cujo intuito é explorar a singularidade” (Traqueia et al., 2021, p. 14). De acordo com Vilelas (2020) “os dados produzidos fornecem uma descrição, usualmente narrativa, das pessoas que vivem através de acontecimentos em situação” (p. 201). Os dados tendem a ser abertos, sem respostas predeterminadas e apresentam-se em forma de palavras ou imagens, notas de campo, documentos pessoais, entrevistas, fotografias, vídeos, gravações de áudio, entre outros registos, adotando assim uma natureza descritiva. A análise de dados é feita de forma indutiva, quer dizer, à medida que estes se vão agrupando (Bogdan & Biclén, 2013; Creswell, 2014). O investigador recorre a este tipo de investigação quando pretende estudar um problema de uma forma mais aprofundada e detalhada, integrando a análise dos contextos e vivências dos sujeitos, ou quando o investigador pretende associar estes dados a teorias ou a modelos existentes (Gonçalves et al., 2021). Nos últimos anos, a investigação qualitativa tem vindo a proporcionar diversas melhorias ao nível das práticas em contextos educacionais (Costa & Oliveira, 2015; Creswell & Creswell, 2018; Gonçalves et al., 2021).

A presente investigação integrou uma metodologia mista, uma vez que a investigadora recolheu dados de natureza quantitativa e qualitativa, que foram utilizados na análise e compreensão do problema de investigação. Coerente com este modelo de investigação,

na recolha de dados foram aplicados instrumentos quantitativos e qualitativos, como questionários, folhas de exploração, fotografias, notas de campo, gravações de áudio, gravações de ecrã através do *BB Flashback* e guiões de exploração. Alguns destes dados permitiram a construção das Narrações Multimodais (NM), onde são narradas, de forma fidedigna, as ações dos intervenientes no contexto de sala de aula (Lopes & Viegas, 2021; Lopes et al., 2018).

O caráter interpretativo significa que a investigação incluiu uma descrição e interpretação detalhada dos dados (Amado, 2017).

A investigação-ação é um tipo de investigação intencional, que se centra num problema de um contexto específico e se orienta para a solução (Amado, 2017) através de um processo cíclico, que pressupõe a identificação do problema, recolha sistemática de dados, reflexão, análise, ação em função dos dados obtidos e redefinição do problema (Amado, 2017; Schnetzler, 2019). Neste tipo de investigação, o investigador é participante e procura solucionar o problema identificado num determinado contexto social, através da avaliação da sua prática (Vilelas, 2020). O investigador assume a “responsabilidade de decidir quais as mudanças necessárias, e as suas interpretações e análises críticas são usadas como uma base para monitorizar, avaliar e decidir qual o próximo passo a dar no processo de investigação” (Vilelas, 2020, p. 292). A investigação-ação possui o triplo objetivo de produzir conhecimento, modificar/innovar a realidade social e formar ou transformar os participantes (Amado, 2017). Esta metodologia de investigação cumpre um processo de quatro fases, referidos por Vilelas (2020): (1) Identificação do problema, (2) Construção do plano de ação; (3) Proposta prática do plano e observação de como funciona; (4) Reflexão, interpretação, integração dos resultados e planificação. Os procedimentos sistemáticos característicos da investigação-ação são utilizados pelos professores, que assumem o papel de investigador educacional para recolher dados quantitativos e qualitativos, com vista a melhorar a sua prática, o seu desenvolvimento profissional e as aprendizagens dos alunos (Creswell, 2014; Latorre, 2005).

Tendo em conta as características de uma investigação-ação, o plano de ação desta investigação foi sendo alterado em função dos dados recolhidos. Por exemplo, incluíram-se momentos para o esclarecimento das dificuldades dos alunos apontadas nas TAF e deu-se mais tempo aos alunos no momento de resolução das tarefas.

2.3.2. Contexto do estudo

O presente estudo realizou-se no ano letivo 2021/2022, numa turma do 2.º ano do 1.º CEB de uma escola localizada no centro de Coimbra. A turma era constituída por 24 alunos, 11 do sexo feminino e 13 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os sete e oito anos de idade. A maioria dos alunos tinha nacionalidade portuguesa, exceto dois alunos, com nacionalidade brasileira. A turma não possuía alunos sinalizados pelo Decreto-Lei n.º 54/2018. Contudo, dois alunos usufruíam de apoio educativo, uma vez que apresentavam um ritmo de trabalho mais lento. Na sua globalidade, os alunos revelavam potencialidades em todas as áreas curriculares, estando num nível de aprendizagem entre *suficiente* e *bom*, muito embora, na sua maioria, apresentassem dificuldades na área do português, tanto na leitura, como na compreensão de textos, o que acabava por influenciar a compreensão dos enunciados. Estas dificuldades eram visíveis em tarefas matemáticas que exigiam essas capacidades, como a resolução de problemas, o que levava à necessidade de um apoio por parte da professora que lecionava a aula.

Importa referir que a turma frequentou o 1.º ano em regime *online*, devido às restrições causadas pela situação pandémica de COVID19, o que significa que a iniciação à leitura foi realizada nesse contexto de constrangimento social. Como refere o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2022), nesse período pandémico, os estudantes tiveram perdas na alfabetização, apresentando incapacidade de ler e entender textos simples.

Nos momentos de resolução de tarefas, foi possível verificar ritmos de aprendizagem muito diversos, o que implicou a adoção de estratégias diversificadas. Alguns alunos apresentavam dificuldades de autorregulação do comportamento, comprometendo as dinâmicas das aulas, obrigando a inúmeras interrupções para relembrar as regras básicas de comunicação na sala de aula. A turma não estava habituada a trabalhar em grupo, em parte devido às restrições da situação pandémica, que perduraram até ao final do primeiro período.

Relativamente ao enquadramento curricular dos alunos do 2.º ano do 1.º CEB, até ao momento do estudo, os alunos contactaram com factos básicos da multiplicação, como o conceito de dobro e quádruplo e as tabuadas do dois e quatro. Além disso, a professora

cooperante introduziu os sentidos da operação aritmética multiplicação e a propriedade comutativa da multiplicação. Até ao momento do estudo, os alunos chegaram a resolver tarefas que envolviam a transformação de adições sucessivas de parcelas iguais numa operação aritmética multiplicação e resolveram uma tarefa do manual escolar, que exigia encontrar o total de combinações possíveis utilizando uma tabela de dupla entrada.

Para este estudo, os 24 alunos foram agrupados em 12 pares. Os pares foram formados com base nos resultados das tarefas realizadas na fase pré-intervenção (Barkley et al., 2014). A partir da análise das resoluções das tarefas realizadas, foi atribuído a cada aluno um nível de conhecimento, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento pré-definidos (presentes na subsecção 2.3.6.1.). Uma vez definidos os níveis de conhecimento, formaram-se os pares, tendo em conta as condições da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (Vygotsky, 1980): pares de nível um e dois, pares de nível dois e três e pares de nível três e quatro. Esta estruturação partiu do pressuposto teórico que a aprendizagem é um processo interativo e que o envolvimento dos alunos em tarefas colaborativas favorece o seu crescimento cognitivo dentro da sua ZDP. Quando os alunos se envolvem em tarefas deste tipo poderão evoluir na sua ZDP e atingir os objetivos de aprendizagem previstos (Huang, 2021).

2.3.3. Questionários de AA e AM

A avaliação da perceção dos alunos sobre a AA e a AM foi feita através da aplicação de questionários, nas fases pré-intervenção e pós-intervenção (Quadros 3 e 4), com recurso ao *GoogleForms* e seguindo os procedimentos descritos na subsecção 2.3.5. O questionário de AA está validado em Rosário et al. (2010) e Pinto (2014) 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.

O questionário de AA (Quadro 3), é composto por nove itens relacionados com as fases do processo de autorregulação: Planificação (P) (ex.: “Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar”); Execução (E) (ex.: “Durante as aulas ou no meu estudo em casa, penso em coisas

concretas do meu comportamento para mudar e atingir os meus objetivos”); e Avaliação (A) (ex.: “Quando recebo uma nota, penso em coisas concretas que tenho de fazer para melhorar”). A resposta a cada item foi dada atendendo uma escala de resposta em formato *likert*, com cinco categorias: 1 (*nunca*), 2 (*poucas vezes*), 3 (*algumas vezes*), 4 (*muitas vezes*) e 5 (*sempre*). Importa referir que alguns itens incluem exemplos para auxiliar a compreensão do comportamento referido.

Quadro 3

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 Satisfaz ou Bom e recebo um satisfaz menos, fico a saber que ainda estou longe do objetivo e penso no que vou ter de fazer.</i>
E	9. Procuo 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>

O questionário de AM (Quadro 4) é composto por 11 itens, que permitem avaliar em que medida os alunos se sentiam capazes de realizar as ações referidas. As respostas atenderam uma escala de resposta de um a quatro, também num formato *likert*: 1 (*com muita dificuldade*), 2 (*com alguma dificuldade*), 3 (*com alguma facilidade*) e 4 (*com muita facilidade*).

Quadro 4

Questionário de Autoeficácia Matemática

1. Consigo ter boas notas a Matemática.
2. Consigo fazer contas mentalmente.
3. Consigo diferenciar os sinais “+” e “×”.
4. Consigo adicionar números naturais.
5. Consigo resolver as operações aritméticas, recorrendo a desenhos/esquemas.
6. Consigo efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais.
7. Consigo calcular o produto entre números naturais.
8. Consigo resolver problemas com situações multiplicativas.
9. Consigo resolver problemas que envolvam os sentidos da multiplicação.
10. Consigo resolver problemas numéricos.
11. Consigo resolver problemas de Matemática.

Nota: Adaptado de (Pinto, 2014).

2.3.4. Applet Multiplicação

A *applet* Multiplicação é um artefacto digital da Plataforma *Hypatiamat* baseada no currículo de matemática e organizada segundo o tema da Multiplicação e as competências transversais do currículo (Pinto et al., 2022). Esta *applet*, direccionada para os 2.º e 3.º anos de escolaridade do 1.º CEB, contém 63 *frames* que incluem, de forma combinada, situações problemáticas e *frames* com finalidade explicativa, relacionadas com a Multiplicação (Figuras 1 e 2).

Figura 1

Frame explicativa



Figura 2

Possíveis resoluções apresentadas pela applet



O acesso aos 63 *frames* desta *applet* é feito através do *login* realizado na Plataforma *Hypatiamat*. Este *login* permite ao professor monitorizar o trabalho desenvolvido pelos alunos, possibilitando-o acompanhar os seus desempenhos em tempo real (Pinto et al., 2022). Além disso, a *applet* tem a capacidade de fornecer *feedback* aos alunos, orientado

para a concretização do trabalho, através de gratificações virtuais, recebidas por um sistema de pontos e medalhas (Verdasca et al., 2020). Attard (2018) refere que o sistema de recompensas motiva os alunos e torna-os persistentes na resolução das tarefas. Este *feedback* está visível na parte superior de cada *frame* (Figura 3), onde também estão disponíveis instruções sobre o funcionamento da *applet* (em “info”), o número de cada *frame* (para o seu acesso rápido) e duas funcionalidades que permitem a realização de registos.

Figura 3

Funcionalidades da applet



Através da parte inferior de cada *frame* é possível avançar ou recuar entre os *frames* ou aceder à página principal da *applet* (Figura 4).

Figura 4

Funcionalidades presentes na parte inferior dos frames



A *applet* multiplicação tem uma abordagem intuitiva, permitindo ao aluno ter um papel ativo e autónomo, de acordo com o seu ritmo de aprendizagem. Os alunos têm a possibilidade de repetir a realização de cada tarefa o número de vezes que considerarem necessário, “com pistas, *feedback* adequado e propostas de resolução adaptadas levando, assim, o aluno à compreensão e apropriação do conceito” (Verdasca et al., 2020, p. 9).

2.3.5. Design do estudo

A presente investigação resultou de um conjunto de intervenções, que decorreram no âmbito da Prática Educativa no 1.º CEB, entre março e abril de 2022. Os dados para este estudo foram recolhidos pela investigadora (a professora estagiária) em três fases: fase pré-intervenção, fase de intervenção e fase pós-intervenção, de acordo com a ordem cronológica apresentada no Quadro 5. Esta recolha teve o consentimento de todos os

Encarregados de Educação, da professora titular da turma, da Escola Superior de Educação de Coimbra e do Agrupamento de Escolas.

Quadro 5

Cronograma das sessões de investigação

Fase pré-intervenção		Fase de intervenção					Fase pós-intervenção		
Questionários		Tarefa inicial	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5	Tarefa final	Questionários
AA	AM		7 de março	14 de março	22 de março	28 de março	29 de março		
12 de dezembro	3 de fevereiro	2 de março	7 de março	14 de março	22 de março	28 de março	29 de março	4 de abril	5 de abril

Fase Pré-intervenção

Na fase pré-intervenção, os alunos responderam a dois questionários, um sobre a perceção da AA (Anexo 1) e outro sobre a perceção da AM (Anexo 2), apresentados na subsecção 2.3.3. Estes questionários foram respondidos individualmente, através do *GoogleForms*, com o apoio da investigadora, devido às dificuldades de leitura dos alunos. A investigadora apoiou os alunos lendo as questões e selecionando as respostas dadas por cada um. Posteriormente, ainda na fase pré-intervenção, planificou-se uma sessão (Apêndice 1) destinada à resolução de um conjunto de quatro situações problemáticas (Apêndice 2). Nesta sessão, os alunos resolveram, individualmente, as quatro situações problemáticas relacionadas com os sentidos aditivo (três situações problemáticas) e combinatório (uma situação problemática) da operação aritmética multiplicação. Em cada situação problemática, os alunos tinham de ler e interpretar os dados, identificar o sentido da operação aritmética multiplicação envolvido, efetuar a multiplicação utilizando os valores corretos e identificar o resultado da operação no contexto da situação problemática. O objetivo principal desta sessão foi mapear as dificuldades dos alunos relativamente aos sentidos desta operação aritmética.

Fase de Intervenção

A fase de intervenção integrou um conjunto de cinco sessões planificadas pela equipa de investigação (Apêndices 3, 4, 5, 6 e 7). Cada sessão, teve uma duração de aproximadamente 120 minutos. A primeira e segunda sessões, centraram-se na resolução

de um conjunto de situações problemáticas relacionadas com o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação, presentes na *applet* Multiplicação. A terceira e quarta sessões, concentraram-se na exploração do sentido combinatório da operação aritmética multiplicação, através da manipulação da *applet* Multiplicação. A quinta sessão focou-se na resolução de duas situações problemáticas, da *applet* Multiplicação, relacionadas com os dois sentidos desta operação aritmética.

Em todas as sessões, os alunos foram organizados em pares, de acordo com as condições da ZDP (Vygotsky, 1980), para resolverem as situações problemáticas presentes nos *frames* da *applet* Multiplicação (Quadro 6). Para isso, cada par teve acesso a um computador portátil e a um guião de exploração respetivo de cada sessão (Apêndices 8, 9, 10, 11 e 12). Cada guião de exploração continha os *frames* próprios da sessão e instruções, para que os grupos pudessem ser autónomos na manipulação da *applet* e na resolução das tarefas.

Quadro 6

Frames explorados nas cinco sessões

Sessões	Sentidos da operação aritmética multiplicação	<i>Frames</i> trabalhados
1	Aditivo	1, 2, 3, 4, 5 e 6
2	Aditivo	8, 9 a 19, 28 e 32
3	Combinatório	37, 38, 39, 40 e 41
4	Combinatório	42 e 45 a 54
5	Aditivo e combinatório	55 e 60

Todas as sessões foram organizadas de modo semelhante, de acordo com o modelo de ensino exploratório apresentado por Canavarro et al. (2012). Cada sessão foi estruturada em quatro fases: *Introdução da tarefa*; *Desenvolvimento da tarefa*; *Discussão da tarefa* e, *Sistematização das aprendizagens matemáticas*.

Antes de cada aula, a investigadora organizava as mesas da sala e dispunha o material necessário, deixando em cada mesa de trabalho um computador portátil e uma folha de exploração. Ainda antes da aula, a investigadora escrevia no quadro as informações comunicadas na fase de introdução da tarefa de cada sessão (Apêndice 13).

Na fase introdução da tarefa, a investigadora comunicava o objetivo da sessão e apresentava as tarefas que deveriam ser realizadas pelos alunos. Neste momento, havia

a preocupação de que todos os pares compreendessem o que era pretendido, dando a oportunidade para o esclarecimento de dúvidas, como ilustramos no excerto a seguir.

Professora estagiária A: Prestem atenção meninos, por favor, prestem atenção... Tal como na última aula, vocês já sabem, vamos trabalhar como... com o *Hypatiamat*. (pausa de 1 segundo para pensar) Temos aqui o nosso objetivo da aula (apontando para as informações escritas no quadro branco) que é compreender o sentido aditivo da multiplicação. E vocês perguntam: O que é o sentido aditivo da multiplicação? Ao longo da aula vocês vão perceber. Ok? (pausa de 2 segundos para pensar) As tarefas de hoje são, resolver as *frames* 1, 3, 4, 5 e 6. (pausa) Devem ler com atenção a *frame* 2. (pausa) Responder no guião de exploração antes de validar a resposta no computador, tal como temos vindo a fazer, lembram-se? Responder primeiro no guião de exploração, é importante... sempre a caneta, não quero a lápis, é tudo a caneta... se se enganarem não faz mal, riscam e escrevem por baixo. (pausa de 2 segundos) E leiam muito bem os enunciados com atenção, porque às vezes vocês podem não estar a conseguir fazer o... o... a tarefa porque não leram muito bem, tá bem? Não tenham pressa vão ter... 30 minutos (pausa de 2 segundos para pensar) e não se preocupem porque 30 minutos é mais... do que suficiente. Diz... Aluno Q? (o Aluno Q pediu para falar colocando o dedo no ar)

Aluno Q: É só uma coisa, o exercício dois não tá aqui. (apontando para o guião de exploração)

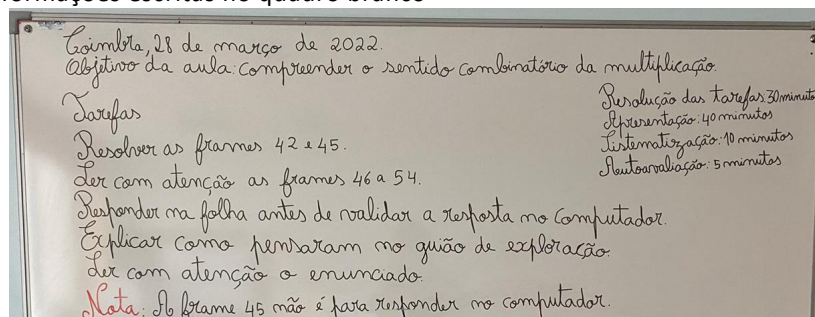
Professora estagiária A: O dois não está aí porque... porque não é pra resolver. No guião de exploração não está o dois porque não é pra resolver é apenas para ler na *frame*, no computador, tá bem?

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

Durante a fase de desenvolvimento da tarefa, a investigadora manteve as informações escritas no quadro, para que os alunos se recordassem das tarefas pretendidas, dos momentos e tempos da aula e de outras informações importantes (ex.: “A *frame* 45 não é para responder no computador”), como ilustra o excerto a seguir.

Professora estagiária A: Leiam bem o enunciado e aqui tem esta nota (apontando para a nota escrita no quadro branco – Figura 15) que diz, a *frame* 45 não é para responder no computador. Ok?

Figura 15
Informações escritas no quadro branco



(NM da sessão 4 da fase de intervenção – Apêndice 15)

Nesta fase, de desenvolvimento da tarefa, a investigadora circulava pela sala, enquanto os pares resolviam as tarefas na *applet* e no guião de exploração, adotando uma

orquestração instrumental do tipo *Work-and-walk-by* (Domingos et al., 2020). Durante esta fase, a investigadora orientou as dificuldades dos alunos colocando questões, com o intuito de orientar os alunos para a resposta através da reflexão. Ainda nesta fase, a investigadora registava anotações e selecionava as resoluções dos grupos para a fase seguinte. Durante a resolução das tarefas foi necessário alertar alguns alunos para que pensassem e resolvessem as tarefas de forma colaborativa, como se verifica no excerto a seguir.

Professora estagiária A: Tem-se que trabalhar em grupo, não pode ser um no computador e outro na folha Aluna N.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

Na fase de discussão da tarefa, a investigadora projetava as resoluções dos pares selecionados e pedia-lhes para partilhá-las. Estas resoluções eram discutidas pela turma depois de serem partilhadas. A discussão ocorria conforme o que referem Guerreiro et al. (2015), havendo a necessidade de fazer questões no sentido de incentivar os alunos a discutir. Como refere Ponte (2017), uma turma habituada a trabalhar num modelo tradicional requer que os alunos aprendam a discutir. Para isso, é necessário que estes momentos de discussão sejam trabalhados de forma contínua e persistente. Nesta fase, as questões tinham o objetivo de promover o entendimento matemático nos alunos (Ribeiro & Almeida, 2022), como se mostra no excerto a seguir.

Aluna M (grupo 5): Três vezes quatro.

Professora estagiária A: É o mesmo que ter quatro vezes três?

Aluna M (grupo 5): Não.

Professora estagiária A: Então porquê?

Aluna M (grupo 5): Porque são...eh...dev...se fosse três vezes quatro devia ser...três grupos de quatro.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

As sessões 2, 3, 4 e 5, incluíram um momento para o esclarecimento das dúvidas dos alunos, registadas na TAF da sessão anterior, como se verifica no excerto a seguir. A inclusão deste momento exigiu uma redefinição das planificações realizadas (Amado, 2017), tendo-se construído *PowerPoints* para apoiar o esclarecimento das dúvidas.

Professora estagiária A: Meninos, prestem atenção. Agora já não vão... parem de jogar (pausa) agora vamos prestar atenção às dúvidas que surgiram da última aula.

(NM da sessão 4 da fase de intervenção – Apêndice 15)

Na fase de sistematização das aprendizagens matemáticas era realizada uma síntese dos conteúdos trabalhados na aula. Cada aluno tinha à sua disposição uma folha de sistematização (Apêndices 16, 17, 18, 19 e 20), que foi preenchida por cada um. Neste momento, a investigadora lia as questões presentes na folha de sistematização para depois serem respondidas em conjunto e registadas por cada um na sua folha, como se pode observar no exemplo que se segue.

Professora estagiária A: Então aqui diz, “Regista as aprendizagens”. Alínea “a”. Espera, vamos registar todos, calma. (falando para um aluno que já estava a preencher a folha de sistematização)

Professora cooperante: É com caneta?

Professora estagiária A: É... todos em conjunto meninos. Sim, é com caneta. (durante 9 segundos a professora estagiária A leu o enunciado da alínea “a” da folha de sistematização – Figura 47) Já vimos isso não vimos? Quantas vezes se repetiu o mesmo algarismo? (pausa de 4 segundos enquanto esperou que algum aluno colocasse o braço no ar) Aluno X. (o aluno colocou o braço no ar)

Aluno X (grupo 6): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes, então vamos registar 4 vezes. E depois vão registar como é que fica a multiplicação. Que fica como? Aluno... Aluna C (a aluna colocou o braço no ar)

Aluna C (grupo 8): Quatro vezes três.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

No final de cada aula, os alunos preenchem a TAF “Bilhetes à Saída” (Apêndice 21), gerando-se assim um momento de autoavaliação (Lopes & Silva, 2020). Nesse bilhete, os alunos registavam o que aprenderam e o que não compreenderam e faziam questões sobre o que quisessem esclarecer acerca da aula.

Fase Pós-intervenção

Na fase pós-intervenção (Apêndice 22), os alunos voltaram a resolver um conjunto de tarefas relacionadas com os sentidos aditivo e combinatório da multiplicação (Apêndice 23). A ordem de grandeza dos números envolvidos nessas tarefas eram superiores às realizadas na fase pré-intervenção. A folha de exploração, continha três situações problemáticas, que envolviam o sentido aditivo e uma situação problemática relacionada com o sentido combinatório da operação aritmética multiplicação, tal como na fase de pré-intervenção.

Por fim, os alunos voltaram a responder aos questionários de AA (Anexo 1) e de AM (Anexo 2), com o apoio da investigadora, lendo as questões a cada aluno e selecionando as respostas dadas por cada um.

2.3.6. Recolha e análise de dados

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

Além das tarefas realizadas pelos alunos nas fases pré-intervenção e pós-intervenção, recolheram-se dados relativos à perceção dos alunos sobre a AA e a AM, através dos questionários validados (Anexos 1 e 2), apresentados na subsecção 2.3.3.

Ao longo das sessões recolheram-se os guiões de exploração preenchidos pelos alunos, notas de campo, gravações de áudio e fotografias. Todos os guiões de exploração foram validados pela equipa de investigação do projeto *Hypatiamat*. Os dados recolhidos durante as sessões permitiram a construção de quatro NM, através do protocolo apresentado por Lopes et al. (2018). Todas as NM construídas foram validadas por um elemento da equipa do Projeto Narrações Multimodais da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). Uma NM descreve, de forma cronológica, autocontida e multimodal, as ações do professor e dos alunos durante uma aula ou a realização de uma tarefa e cumpre as características referidas por Lopes et al. (2018). Foram construídas e validadas quatro NM correspondentes às sessões 1, 3, 4 e 5. As NM têm uma estrutura própria organizada em duas partes. Na primeira parte são apresentadas informações contextuais, como os tempos da aula, a caracterização dos alunos, a organização da sala de aula e o objetivo de aprendizagem da aula. Esta parte inclui ainda uma narração sucinta de toda a aula, com a sequência dos vários episódios, apresentados de forma cronológica e respeitando o fio condutor da aula. Na segunda parte, são narrados os episódios de forma cronológica e detalhada, com a indicação da hora do início e hora do fim (Lopes & Viegas, 2021; Lopes et al., 2018).

A análise das tarefas realizadas nas fases de pré-intervenção e pós-intervenção foi desenvolvida através de um critério com quatro níveis de conhecimento (Quadro 7).

Quadro 7

Critérios de classificação do nível 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).

Para analisar as resoluções das tarefas propostas nas fases pré-intervenção e pós-intervenção, construiu-se um conjunto de descritores para cada nível de conhecimento, de acordo com os objetivos específicos definidos para cada tarefa (Quadro 8), adaptados de Escaroupa (2023).

Quadro 8

Descritores do nível de conhecimento por objetivo específico das tarefas

Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
	Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa
Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.

	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa
Tarefa 2	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.
Tarefa 3	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
	Nível 1	Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.	
Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.	

	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido combinatório da multiplicação	Efetuar a multiplicação	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa
Tarefa 4	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido combinatório.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando o valor obtido e o respetivo significado.

Cada proposta de resolução foi analisada considerando os descritores e os objetivos definidos para cada tarefa (Apêndices 24 e 25). Desta forma, começou-se por calcular a mediana para cada tarefa e, depois, calculou-se a mediana das medianas de cada tarefa para obter o Nível Global de Conhecimento (NGC) de cada aluno na fase de pré-intervenção.

Numa fase posterior, procedeu-se à avaliação do desempenho de cada aluno (Apêndices 26 e 27). Para isso, mantiveram-se os descritores referidos anteriormente, atribuiu-se um valor percentual para cada tarefa da fase pré-intervenção (Apêndice 26) e a cada tarefa da fase pós-intervenção (Apêndice 27). O valor final do desempenho de cada aluno foi obtido através da adição dos diversos valores percentuais obtidos em cada tarefa. Por fim, 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 realizada através da estatística descritiva, tendo por base a descrição do NGC e do Desempenho Global (DG) dos alunos, obtidos nas fases pré e pós-

intervenção, bem como a descrição da percepção dos alunos sobre a AA e a AM, obtida através dos questionários respondidos nas fases pré e pós intervenção. A caracterização do NGC, do DG e da percepção sobre a AA e a AM foi efetuada através da média (M) e do desvio padrão (DP).

A tendência positiva e negativa do NGC dos alunos foi obtida considerando os níveis 3 e 4 como positivos e os níveis 1 e 2 como negativos. A tendência positiva e negativa do DG dos alunos foi obtida considerando os intervalos [50; 75[e [75; 100] como positivos e os intervalos [0; 25[e [25; 50[como negativos. Quanto à percepção positiva e negativa sobre os itens dos questionários da AA e da AM, considerou-se, no questionário de AA, a percepção positiva nos níveis 4 e 5 e a percepção negativa nos níveis 1 e 2 e no questionário de AM, considerou-se a percepção positiva nos níveis 3 e 4 e a percepção negativa nos níveis 1 e 2.

Recorreu-se ao teste *t-Student* para amostras emparelhadas para comparar o NGC, o DG, a percepção de AA e AM obtidas 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 25, *IBM USA*), para um nível de significância de 5%.

2.4. Resultados

Esta secção apresenta os resultados obtidos e está dividida em quatro subsecções. A primeira e segunda subsecções apresentam os resultados dos níveis de conhecimento e DG, tendo em conta as tarefas realizadas nas fases pré e pós intervenção. A terceira e quarta subsecções apresentam os resultados da percepção 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.

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
T1	O1	20.8% (5)	50.0% (12)	12.5% (3)	16.7% (4)	0% (0)	8.3% (2)	41.7% (10)	50.0% (12)
	O2	70.8% (17)	0% (0)	12.5% (3)	16.7% (4)	0% (0)	8.3% (2)	25.0% (6)	66.7% (16)
	O3	91.7% (22)	4.2% (1)	0% (0)	4.2% (1)	0% (0)	0% (0)	12.5% (3)	87.5% (21)
T2	O1	20.8% (5)	41.7% (10)	12.5% (3)	25.0% (6)	8.3% (2)	12.5% (3)	20.8% (5)	58.3% (14)
	O2	58.3% (14)	4.2% (1)	12.5% (3)	25.0% (6)	8.3% (2)	12.5% (3)	33.3% (8)	45.8% (11)
	O3	91.7% (22)	0% (0)	0% (0)	8.3% (2)	12.5% (3)	4.2% (1)	4.2% (1)	79.2% (19)
T3	O1	33.3% (8)	25.0% (6)	12.5% (3)	29.2% (7)	20.8% (5)	16.7% (4)	25.0% (6)	37.5% (9)
	O2	58.3% (14)	0% (0)	4.2% (1)	37,5% (9)	20.8% (5)	33.3% (8)	0% (0)	45.8% (11)
	O3	79.2% (19)	0% (0)	0% (0)	20.8% (5)	20.8% (5)	0% (0)	12.5% (3)	66.7% (16)
T4	O1	33.3% (8)	16.7% (4)	0% (0)	50.0% (12)	0% (0)	20.8% (5)	45.8% (11)	33.3% (8)
	O2	37.5% (9)	58.3% (14)	0% (0)	4.2% (1)	0% (0)	66.7% (16)	4.2% (1)	29.2% (7)
	O3	83.3% (20)	4.2% (1)	0% (0)	12.5% (3)	8.3% (2)	37.5% (9)	12.5% (3)	41.7% (10)

Legenda: O1 – Objetivo 1; O2 – Objetivo 2; O3 – Objetivo 3.

Entre a fase pré-intervenção e a fase pós-intervenção, verifica-se uma evolução global dos alunos. A maioria dos objetivos apresenta uma diferença percentual entre as fases de pré-intervenção e pós-intervenção. Como se pode observar na Tabela 1, grande parte dos alunos encontrava-se nos níveis 1 e 2 (tendência negativa) e, após a intervenção, a maioria passou aos níveis 3 e 4 (tendência positiva).

Em todas as tarefas da fase pré-intervenção, o objetivo 1, relativo à compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação, apresentava uma tendência negativa. A maioria dos alunos encontrava-se no nível 1 e 2 (T1: 70.8%; T2: 62.5%; T3: 58.3%; T4: 50%). Na fase pós-intervenção, a tendência passou para os níveis positivos (T1: 91.7%; T2: 79.1%; T3: 62.5%; T4: 79.1%).

Em relação ao objetivo 2 (Efetuar a multiplicação) é possível verificar uma tendência positiva nas tarefas 1, 2 e 3 (relacionadas com o sentido aditivo), estando a maioria dos alunos, na fase pré-intervenção, nos níveis 1 e 2 (T1: 70.8%; T2: 62.5%; T3: 58.3%) e, na fase pós-intervenção, nos níveis 3 e 4 (T1: 91.7%; T2: 91.7%; T3: 45.8%). No objetivo 3, referente à identificação do resultado da operação no contexto da tarefa, a maioria dos alunos estavam também nos níveis 1 e 2 nas tarefas 1, 2 e 3, com uma taxa percentual entre os 70% e 100%, na fase pré-intervenção. Após a intervenção, a taxa percentual nos níveis negativos (níveis 1 e 2) diminui, verificando-se um aumento nos níveis 3 e 4, com uma taxa percentual entre os 80% e os 100%.

Relativamente aos objetivos definidos para a tarefa 4, verifica-se que, na fase pré-intervenção, no objetivo 1, relativo à compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação, metade da turma encontrava-se nos níveis 1 e 2 e a outra metade no nível 4. No objetivo 2 (Efetuar a multiplicação) 95.8% dos alunos encontravam-se nos níveis negativos, tal como no objetivo 3 (87.5% dos alunos), referente à identificação do resultado da operação no contexto da tarefa. Na fase pós-intervenção, verifica-se que, no objetivo 1 (relativo à compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação), a maioria dos alunos se encontram nos níveis 3 e 4 (79.1%). No objetivo 2 (Efetuar a multiplicação) 66.7% dos alunos apresentam-se nos níveis negativos (nível 2) e 33.4% dos alunos nos níveis 3 e 4. No objetivo 3, 45.8% dos alunos mantiveram-se nos níveis negativos e 54.2% dos alunos nos níveis positivos.

Na Tabela 2 podemos ver 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 observar uma evolução do nível conhecimento dos alunos entre as fases pré e pós-intervenção, principalmente nas tarefas 1, 2 e 3.

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	70.8% (17)	0% (0)	12.5% (3)	16.7% (4)	0% (0)	8.3% (2)	20.8% (5)	70.8% (17)
T2	62.5% (15)	0% (0)	12.5% (3)	25.0% (6)	8.3% (2)	12.5% (3)	8.3% (2)	70.8% (17)
T3	54.2% (13)	4.2% (1)	8.3% (2)	33.3% (8)	20.8% (5)	16.7% (4)	16.7% (4)	45.8% (11)
T4	37.5% (9)	50.0% (12)	0% (0)	12.5% (3)	0% (0)	50.0% (12)	16.7% (4)	33.3% (8)
NGC	70.8% (17)	8.3% (2)	8.3% (2)	12.5% (3)	8.3% (2)	12.5% (3)	41.7% (10)	37.5% (9)

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

As tarefas 1 e 2 envolviam o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação, associado à adição sucessiva de parcelas iguais. Na Tabela 2, verificamos que, na tarefa 1, mais de 70% dos alunos apresentavam uma tendência negativa (nível 1). Após a intervenção, observa-se uma tendência positiva com mais de 90% dos alunos nos níveis 3 e 4. Na tarefa 2, verifica-se que, na fase pré-intervenção, mais de 60% dos alunos encontravam-se nos níveis 1 e 2. Após a intervenção, evidencia-se uma evolução positiva, verificando-se mais de 70% dos alunos nos níveis 3 e 4. Na tarefa 3, que envolvia o sentido aditivo numa configuração retangular, é possível verificar que, antes da intervenção, mais de 50% dos alunos se encontravam nos níveis 1 e 2. Após a intervenção, verifica-se um aumento nos níveis 3 e 4, com mais de 60% dos alunos nestes níveis. Estas evoluções positivas estão explícitas nas resoluções dos alunos, onde é possível verificar o uso de múltiplas representações, que evidenciam a compreensão do sentido aditivo da operação aritmética multiplicação. Também se pode verificar que os alunos efetuaram a multiplicação, compreendendo o significado dos fatores no contexto da tarefa, e identificaram o resultado da operação de acordo com a situação problemática, cumprindo os objetivos definidos para esta tarefa.

Relativamente à tarefa 4, verificamos que, na fase pré-intervenção, 37,5% dos alunos encontrava-se no nível 1 e 50% no nível 2. Após a intervenção, é possível verificar que nenhum aluno se encontra no nível 1 e que houve um aumento nos níveis 3 e 4. Quanto à percentagem do nível 2, verifica-se que após a intervenção ela se manteve nos 50%. Tendo em conta os critérios definidos para esta tarefa, as resoluções dos alunos demonstram alguma melhoria ao nível da compreensão do sentido combinatório da operação aritmética multiplicação.

Quanto ao NGC dos alunos nas fases pré e pós-intervenção, a Tabela 2 mostra que a maioria dos alunos (19 alunos), após a intervenção, passou a estar nos níveis positivos (níveis 3 e 4).

Na Tabela 3 é possível observar diferenças estatisticamente significativas ($t(23) = -7.00$; $p = 0.001$; $d = 1.518$ (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	1.79	1.06	-7.00	0.001	1,518	muito elevado
Pós-intervenção	3.25	0.85				

Verifica-se que houve um aumento significativo entre o valor da média da fase pré-intervenção (1.79) e da fase pós-intervenção (3.25). Este resultado revela que a média dos alunos na fase pré-intervenção encontrava-se num nível inferior a 2 e após a intervenção encontrava-se num nível inferior a 4, o que demonstra que, tendo em conta os critérios estabelecidos, os alunos apresentam melhorias significativas na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação.

Esta evolução positiva está evidente nas estratégias utilizadas pelos alunos nas resoluções das tarefas das fases pré e pós intervenção. A comparação das suas resoluções permite entender as dificuldades apresentadas na fase pré-intervenção e as estratégias utilizadas na fase pós-intervenção. De seguida, serão apresentadas algumas ilustrações representativas das estratégias utilizadas pelos alunos na resolução das tarefas das fases

pré e pós-intervenção. Estas ilustrações complementam os resultados quantitativos apresentados anteriormente, nas Tabelas 1, 2 e 3.

Com o mesmo propósito, serão também apresentados excertos das Narrações Multimodais que demonstram, detalhadamente, o raciocínio dos alunos e as ações da investigadora que poderão ter contribuído para esta evolução positiva dos alunos.

Tarefa 1

Fase pré-intervenção

A aluna A (Figura 5), sentiu dificuldades na interpretação da situação problemática, tendo adicionado primeiro o valor das deslocações com o número de vasos levados em cada deslocação (3+2). De seguida, considerou que cada vaso representado na figura tinha o valor da soma (5) e, depois, realizou a adição desses valores.




A resolução apresentada não demonstra qualquer relação com o sentido aditivo da multiplicação, o que significa que não atingiu esse objetivo específico dos critérios definidos para esta tarefa. A aluna não apresentou qualquer resolução que se relacionasse com a multiplicação, nem conseguiu identificar o resultado correto, encontrando-se no nível 1, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos, uma vez que a sua resolução não demonstra conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa.

Figura 5

Proposta de resolução da aluna A à tarefa 1, na fase pré-intervenção

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. A Ema mudou-se para a sua casa nova e transportou no seu carro os seus vasos de flores. Para isso, fez 3 deslocações, levando 2 vasos de flores de cada vez. Observa.

Primeira deslocação	Segunda deslocação	Tercera deslocação
		

1.1. Quantos vasos de flores levou a Ema, ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

primeira segunda terceira
 $5 + 5 = 10$ $5 + 5 = 10$ $5 + 5 = 10$ = 30 flores levadas.

A aluna C (Figura 6), utilizou uma representação visual (Montenegro et al. 2017; Santos, 2015) na resolução da situação problemática. Isto é, inicialmente, desenhou os vasos presentes em cada carro e, de seguida, parece ter recorrido à contagem dos mesmos para obter a quantidade total de vasos. Desta forma, a aluna encontra-se no nível 1 dos critérios estabelecidos, na medida em que a sua resolução não demonstra conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa.

Figura 6

Proposta de resolução da aluna C à tarefa 1, na fase pré-intervenção

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. A Ema mudou-se para a sua casa nova e transportou no seu carro os seus vasos de flores. Para isso, fez 3 deslocações, levando 2 vasos de flores de cada vez. Observa.

Primeira deslocação	Segunda deslocação	Terceira deslocação
		

- 1.1. Quantos vasos de flores levou a Ema, ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



Fase pós-intervenção

Na fase pós-intervenção, as alunas A e C (Figuras 7 e 8) apresentaram uma resolução que demonstra um completo conhecimento acerca dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa, colocando-as assim no nível 4, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos. O cálculo formal (Mendes & Delgado, 2008) da operação aritmética multiplicação associado à adição repetida evidencia a compreensão do sentido aditivo desta operação aritmética, uma vez que a ordem dos fatores está de acordo com o número de vezes que se repetem as parcelas.

Figura 7

Proposta de resolução da aluna A à tarefa 1, na fase pós-intervenção

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. A Ana ofereceu todos os seus livros à biblioteca da escola. Para os transportar fez 5 deslocações, levando 7 livros de cada vez. Observa.

1.ª deslocação	2.ª deslocação	3.ª deslocação	4.ª deslocação	5.ª deslocação

- 1.1. Quantos livros levou a Ana, ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

$$5 \times 7 = 35$$

$$7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 35$$

Figura 8

Proposta de resolução da aluna C à tarefa 1, na fase pós-intervenção

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. A Ana ofereceu todos os seus livros à biblioteca da escola. Para os transportar fez 5 deslocações, levando 7 livros de cada vez. Observa.

1.ª deslocação	2.ª deslocação	3.ª deslocação	4.ª deslocação	5.ª deslocação

- 1.1. Quantos livros levou a Ana, ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

$$7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 35$$

$$5 \times 7 = 35$$

Tarefa 2

Fase pré-intervenção

De entre os alunos que já detinham alguma compreensão sobre os sentidos da operação aritmética multiplicação nas tarefas da fase pré-intervenção, salientamos o exemplo da aluna M. A sua proposta de resolução (Figura 9), demonstra alguns conhecimentos acerca dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa, contendo algumas incorreções, o que a coloca no nível 3, de acordo com os critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos. Inicialmente, a aluna considerava que as operações 4×2 e 2×4 significavam o mesmo, uma vez que apresentam o mesmo produto.

Figura 9

Proposta de resolução da aluna M à tarefa 2, na fase pré-intervenção

2. Em cima da mesa da cantina da escola há 4 pratos com 2 maçãs em cada um dos pratos. Quantas maçãs há ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

2 + 2 + 2 + 2 = 8

4 x 2 = 8
ou
2 x 4 = 8

No excerto a seguir, é possível verificar que a propriedade comutativa da multiplicação já tinha sido trabalhada. No entanto, as alunas do grupo 5 (alunas E e M) desconheciam o significado dos fatores no contexto da tarefa. Durante a resolução da tarefa apresentada na Figura 10, as alunas E e M não compreendem por que motivo a operação $1 \times 4 = 4$ estava errada, mesmo com o resultado correto.

Professora estagiária A: Parou! O que é que será que aconteceu aqui? (referindo-se à resolução do frame 5 – Figura 21)

Aluna M (grupo 5): Mas aqui tá quatro. (apontando para o produto da multiplicação)

Professora estagiária A: Porque é que será que está errado?

Aluna E (grupo 5): Era ao contrário? (pausa) Mas, mas a... mas a professora disse que se for ao contrário mesmo assim está bem. (pausa de 3 segundos)

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

Figura 10

Resolução do grupo 5 ao frame 5 da applet multiplicação



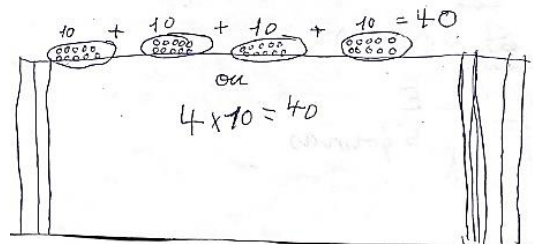
Fase pós-intervenção

Depois da intervenção, a aluna M recorreu à operação aritmética multiplicação (Figura 11), associando-a à repetição sucessiva de forma correta, evidenciando uma completa compreensão do sentido aditivo desta operação aritmética (nível 4), uma vez que a ordem dos fatores está de acordo com o número de vezes que se repetem as parcelas. Aqui, a aluna já não considerou que 4×10 e 10×4 significam o mesmo. Ainda sobre a resolução desta aluna, importa salientar a sua aprendizagem formal, pois utiliza diferentes representações para dar sentido às situações multiplicativas (Kouba & Franklin, 1995).

Figura 11

Proposta de resolução da aluna M à tarefa 2, na fase pós-intervenção

2. Em cima da mesa da cantina da escola há 4 pratos com 10 peras em cada um dos pratos. Quantas peras há ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



De seguida, a partir das NM, observe-se a preocupação da PE em clarificar o significado da operação aritmética multiplicação no contexto da tarefa, durante a fase de intervenção. Esse momento, evidencia ainda a aprendizagem da aluna M, na medida em que esta consegue diferenciar o significado das operações (3×4 e 4×3).

Professora estagiária A: Em cada grupo três pratos. Muito bem! E agora a adição, como é que fizeram a adição?

Aluna M (grupo 5): Três mais três mais três mais três, igual a doze.

Professora estagiária A: Vamos registar aqui no quatr... no quadro. Três... (referindo-se ao quadro branco)

Aluna M (grupo 5): Mais três.

Professora estagiária A: Mais três.

Aluna M (grupo 5): Mais três mais três igual a...a doze.

Professora estagiária A: A doze. Muito bem! Mas vocês aqui em baixo... no explica como pensaram escreveram três vezes quatro (referindo-se ao que estava riscado no guião de exploração – Figura 44). Querem explicar?

Figura 44

Resolução do grupo 5

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. Preenche os espaços.

~~4 x 3 = 12~~

Aluna M (grupo 5): Porque são... quatro vezes o três.

Professora estagiária A: Quatro vezes o três. Mas como é que lês esta multiplicação? (aponta para a operação 3×4 no guião de exploração do grupo 5 presente no quadro interativo)

Aluna M (grupo 5): Três vezes quatro.

Professora estagiária A: É o mesmo que ter quatro vezes três?

Aluna M (grupo 5): Não.

Professora estagiária A: Então porquê?

Aluna M (grupo 5): Porque são...eh...dev...se fosse três vezes quatro devia ser...três grupos de quatro.

Professora estagiária A: Agora regista lá como é que tu achas que ficava. (pausa de 25 segundos enquanto a Aluna M regista a operação $3+3+3+3=12$ no quadro branco) Então aqui (apontando para a resolução projetada no quadro interativo) a Aluna M alterou a ordem dos fatores. Mas eu pergunto aqui (referindo-se à operação 3×4 que a professora estagiária A começou a registar no quadro branco) vocês tinham três vezes quatro que é igual a doze. Aqui...

Aluna M (grupo 5): A doze.

Professora estagiária A: Ah... a catorze... a doze. Disse ca... doze e escrevi catorze. Aqui nós temos, esta adição (referindo-se à adição $3+3+3+3=12$ presente no quadro branco), olhando para a adição o que é que vocês conseguem concluir? (pausa de 8 segundos enquanto as alunas do grupo 5 pensam)

Aluna M (grupo 5): São quatro vezes três?

Professora estagiária A: Quatro vezes...

Aluna M (grupo 5): O três.

Professora estagiária A: O três. E aqui no três vezes quatro como é que acham que ficaria a adição?

Aluna M (grupo 5): Ficava três grupos de quatro. Quatro mais quatro mais quatro igual a doze.

Professora estagiária A: Muito bem!

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

Tarefa 3

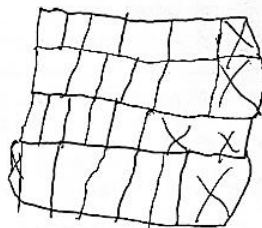
Fase pré-intervenção

Na proposta de resolução do aluno L (Figura 12), é possível verificar que o mesmo se limitou a fazer um desenho que demonstra não possuir conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos (nível 1).

Figura 12

Proposta de resolução do aluno L à tarefa 3, na fase pré-intervenção

3. A turma do 2.º C vai colar azulejos na parede do lavatório da sala. A professora explica aos alunos que vão precisar de formar 4 filas, cada uma com 5 azulejos. Quantos azulejos vão precisar os alunos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



A dificuldade do aluno L, sobre o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação, é também verificada no excerto da NM da primeira sessão da fase de intervenção. Durante a resolução das tarefas, o aluno demonstrou ter dificuldades durante a resolução:

Aluno L (grupo 11): Tive uma ideia! Acho que aí é um vezes zero (referindo-se à operação da multiplicação). Não, é zero vezes um! Zero vezes um! Zero vezes um! (pausa de 2 segundos enquanto a Aluna R altera a operação da multiplicação no *frame* 6) Zero vezes um.

Aluna R (grupo 11): Eh...igual a zero? (pausa de 4 segundos enquanto a aluna valida a resposta no computador)

Aluno L (grupo 11): Zero vezes um.

Aluna R (grupo 11): Tá mal. (referindo-se à operação $0 \times 1 = 0$ na aplicação – Figura 30) Boa! Perdemos mais. (pausa de 2 segundos)

Figura 30

Resposta dada pelo grupo 11 ao frame 6



(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

Durante o momento de resolução da tarefa, a investigadora teve a preocupação de permitir que o aluno L compreendesse o significado dos fatores no contexto da tarefa, como se verifica no excerto da NM a seguir apresentado.

Professora estagiária A: O que é que quer dizer o quatro Aluno L?

Aluna R (grupo 11): É este gru... é este grupo de quatro cestos com... (apontando com o cursor para os quatro cestos presentes na *frame*)

Alunos R e L (grupo 11): Zero ovos. (respondendo em simultâneo)

Professora estagiária A: Percebeste? (o Aluno L afirmou que sim com a cabeça) Pronto. Registem lá corretamente. Agora podem fazer a 63. (referindo-se ao *frame* 63 da aplicação)

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

Fase pós-intervenção

Após a intervenção, a proposta de resolução do aluno L (Figura 13) coloca-o no nível 4, uma vez que evidencia uma completa compreensão do sentido aditivo desta operação aritmética. O aluno conseguiu interpretar o enunciado e determinar a quantidade de

mesas necessárias, recorrendo ao cálculo formal da operação aritmética multiplicação. O mesmo identificou os fatores no contexto da tarefa e utilizou-os na operação aritmética multiplicação (representação simbólica).

Figura 13

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

3. A turma do 2.º C é responsável por dispor as mesas da cantina para que os alunos da escola possam almoçar. A professora explica aos seus alunos que vão precisar de formar 5 filas, cada uma com 10 mesas. Quantas mesas vão precisar os alunos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

	5	x	1	0	=	5	0		

A demonstração desta evolução significativa pode ser complementada com o excerto da NM da primeira sessão da fase de intervenção. Já no momento de discussão das resoluções a investigadora questionou o aluno L para verificar a sua compreensão (Guerreiro et al., 2015). A resposta do aluno L acabou por demonstrar a sua compreensão sobre o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação.

Professora estagiária A: Multiplicação. E então como é que fica a multiplicação, Aluno L? Desta adição. (apontando para a adição 3+3+3+3)

Aluno L (grupo 11): Quatro vezes três.

Professora estagiária A: Quatro vezes três. (a professora estagiária A registou a operação da multiplicação no quadro branco) Muito bem! Que é igual a?

Aluno L (grupo 11): Doze.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

Ainda na fase pós-intervenção, temos a aluna G que também apresentou uma resolução (Figura 14) que evidencia uma completa compreensão do sentido aditivo desta operação aritmética, o que lhe concede o nível 4. A mesma, conseguiu calcular a quantidade de mesas necessárias utilizando o cálculo formal da operação aritmética multiplicação.

Figura 14

Proposta de resolução da aluna G à tarefa 3, na fase pós-intervenção

3. A turma do 2.º C é responsável por dispor as mesas da cantina para que os alunos da escola possam almoçar. A professora explica aos seus alunos que vão precisar de formar 5 filas, cada uma com 10 mesas. Quantas mesas vão precisar os alunos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

A turma vai precisar 5 é cinquenta:

$10 \times 5 = 50$

Tarefa 4

Fase pré-intervenção

Na proposta de resolução do aluno I (Figura 15), realizada na fase pré-intervenção, é possível verificar a sua dificuldade em realizar a tarefa. A sua resolução não demonstra conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos, colocando-o no nível 1.

Figura 15

Proposta de resolução do aluno I à tarefa 4, na fase pré-intervenção

4. O Tobias vai oferecer um presente de aniversário ao seu irmão, mas está indeciso com o embrulho. Ele tem 2 tipos de papel diferentes e 3 tipos de fitas diferentes. Ele pode escolher apenas um papel de embrulho e uma fita.

Pode escolher:



4.1. De quantas maneiras diferentes pode fazer o embrulho? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



Na fase de intervenção, mais concretamente na quarta sessão, é possível ver o aluno I a participar no raciocínio combinatório que estava a ser construído no momento de exploração do diagrama em árvore, como se verifica no excerto a seguir.

Professora estagiária A: Pode ser pão com sumo ou com leite. (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno I preenche o diagrama à medida que a professora estagiária A foi falando) Agora já temos o pão já temos o sumo agora falta uma fruta. (pausa de 1 segundo) Pode ir com?

Aluno I (grupo 9): Com maçã?

Professora estagiária A: Maçã. (pausa de 5 segundos enquanto o Aluno I escreveu maçã) Ou com?

Aluno I (grupo 9): Quivi.

Professora estagiária A: (pausa de 28 segundos enquanto o Aluno I escreveu quivi e a professora estagiária A falou com um aluno, deixando-o ir à casa de banho) Ou com? (pausa de 1 segundo)

Aluno I (grupo 9): Pera.

Professora estagiária A: Pera. (pausa de 5 segundos enquanto o Aluno I escreveu pera) Depois o pão pode ir com leite. Mas depois faltam as frutas, não é? (o aluno afirmou que sim com a cabeça) Quais são?

Aluno I (grupo 9): Maçã?

Professora estagiária A: Maçã. (pausa de 7 segundos enquanto o Aluno I escreveu maçã)

Aluno I (grupo 9): Ou pera.

Professora estagiária A: Ou pera. (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno I escreveu pera) Ou?

Aluno I (grupo 9): Quivi.

(NM da sessão 4 da fase de intervenção – Apêndice 15)

Fase pós-intervenção

Na fase pós-intervenção, o aluno I já demonstrou ter algum conhecimento sobre o sentido combinatório da operação aritmética multiplicação. A sua resolução (Figura 16) transmite a combinação de um crepe com um recheio e um topin. No entanto, o aluno não conseguiu determinar o total das combinações possíveis envolvidas na tarefa. A sua resolução demonstra limitados conhecimentos e contém bastantes incorreções, o que o coloca no nível 2 dos critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos.

Figura 16

Proposta de resolução do aluno I à tarefa 4, na fase pós-intervenção

2. A Rosa foi lanchar a uma loja de crepes e viu o seguinte cartaz:



2.1. No cartaz há 3 crepes, 5 recheios e 2 topins diferentes, que podem ser combinados.

A Rosa pode escolher apenas, um tipo de crepe, um recheio e um topin. Quantas opções diferentes poderá escolher? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

De podia fazer um veg com um Recheio e um topin e depois fazer outro com outro Recheio e topin

Importa ainda referir que, durante a realização das tarefas, a investigadora incentivou os alunos a se ajudarem mutuamente para atingir objetivos comuns (Damiani, 2008; Pacheco, 2019). Esta ação, pode ser observada no excerto a seguir.

Aluna M (grupo 5): Deixa-me fazer mais. (pausa de 2 segundos enquanto a Aluna M tenta tirar o computador da Aluna E para responder $4 \times 1 = 4$)

Professora estagiária A: Espera lá, deixa a Aluna... a Aluna E. Ajuda lá a Aluna E. Explica à Aluna E porque é que não é um vezes quatro. (pedindo à Aluna M para explicar à colega o motivo de não ser $1 \times 4 = 4$)

Aluna M (grupo 5): Porque só é uma vez o quatro. (pausa) E é quatro vezes um. (pausa de 6 segundos enquanto a Aluna E insere $4 \times 1 = 4$ no *frame*)

Aluna E (grupo 5): Quatro vezes um.

Professora estagiária A: Percebeste Aluna E? (a aluna afirmou que sim com a cabeça)

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

2.4.2. Desempenho Global

A Tabela 4 apresenta a comparação da distribuição das frequências absolutas e relativas (%) do DG dos alunos entre as fases pré e pós-intervenção. A partir desta é possível constatar que existem melhorias.

Tabela 4

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

	Pré-intervenção	Pós-intervenção
[0;25[54.2% (13)	0% (0)
[25;50[25.0% (6)	29.2% (7)
[50;75[16.7% (4)	20.8% (5)
[75;100]	4.2% (1)	50.0% (12)

Na fase pré-intervenção, apenas cinco alunos obtiveram um desempenho superior a 50%. Os restantes alunos (19 alunos), obtiveram um desempenho negativo, com 13 alunos num desempenho inferior a 25%. Estes resultados vão ao encontro das dificuldades mapeadas na fase pré-intervenção. Os alunos mostraram dificuldades em apresentar uma resolução que demonstrasse a compreensão do sentido da operação aritmética multiplicação, associado ao contexto da situação problemática, em efetuar a multiplicação e em identificar o resultado no contexto da tarefa. Estas dificuldades refletem-se no DG dos alunos, uma vez que fazem parte dos objetivos definidos para cada tarefa da fase de pré-intervenção.

Na fase pós-intervenção, verifica-se uma melhoria significativa, pois mais de metade da turma (17 alunos) apresenta um desempenho superior a 50%. É possível observar ainda que nenhum aluno obteve um desempenho inferior a 25%, embora sete alunos apresentem um desempenho negativo.

Tabela 5

Estatística descritiva e comparação pré-intervenção e pós-intervenção do DG

		<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>dimensão de efeito</i>
T1	Pré-intervenção	3.54	4.51	-10.20	0.001	3.13	muito elevado
	Pós-intervenção	13.87	1.19				
T2	Pré-intervenção	6.08	6.23	-10.75	0.001	2.57	muito elevado
	Pós-intervenção	17.91	1.92				
T3	Pré-intervenção	10.92	9.96	-2.85	0.005	0.71	elevado
	Pós-intervenção	18.67	11.79				
T4	Pré-intervenção	9.25	9.42	5.71	0.001	1.17	muito elevado
	Pós-intervenção	20.83	10.32				
DG	Pré-intervenção	25.85	16.06	-11.46	0.001	2.11	muito elevado
	Pós-intervenção	68.21	23.49				

Legenda: T1 – Tarefa 1; T2 – Tarefa 2; T3 – Tarefa 3; T4 – Tarefa 4; DG – Desempenho Global.

Na Tabela 5, podemos observar as diferenças na média dos resultados do desempenho dos alunos por tarefa, antes e após a intervenção, sendo que estas diferenças são estatisticamente significativas em todas as tarefas: tarefa 1 ($t(23) = -10.20$, $p = 0.001$; $d = 3.13$), tarefa 2 ($t(23) = -10.75$, $p = 0.001$; $d = 2.57$); tarefa 4 ($t(23) = -11.46$, $p = 0.001$; $d = 1.17$), sendo a dimensão de efeito *muito elevada* e na tarefa 3 ($t(23) = -2.85$, $p = 0.005$; $d = 0.71$) com a dimensão do efeito *elevada*.

2.4.3. Autorregulação da Aprendizagem

Na Tabela 6 apresenta-se os resultados da consistência interna dos dados recolhidos nas fases pré e pós-intervenção relativos à perceção dos alunos sobre a AA.

Tabela 6

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

Instrumento	<i>Alfa de Cronbach</i>		Número de itens
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	
Questionário de AA	0.860	0.804	9

Os valores do *Alfa de Cronbach* nas fases pré e pós intervenção encontravam-se entre 0.8 e 0.9, sendo um grau de confiança *bom* ($0.8 \leq \alpha < 0.9$).

Na Tabela 7, onde se apresenta a distribuição das frequências absolutas e relativas (%) da AA nas fases pré e pós-intervenção, verifica-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	8.3% (2)	12.5% (3)	37.5% (9)	20.8% (5)	20.8% (5)	0% (0)	8.3% (2)	45.8% (11)	16.7% (4)	29.2% (7)
Q2	4.2% (1)	0% (0)	8.3% (2)	41.7% (10)	45.8% (11)	0% (0)	4.2% (1)	33.3% (8)	25.0% (6)	37.5% (9)
Q3	0% (0)	12.5% (3)	16.7% (4)	29.2% (7)	41.7% (10)	0% (0)	4.2% (1)	8.3% (2)	12.5% (3)	75.0% (18)
Q4	0% (0)	4.2% (1)	20.8% (5)	25.0% (6)	50.0% (12)	0% (0)	0% (0)	16.7% (4)	29.2% (7)	54.2% (13)
Q5	8.3% (2)	8.3% (2)	16.7% (4)	37.5% (9)	29.2% (7)	0% (0)	4.2% (1)	45.8% (11)	20.8% (5)	29.2% (7)
Q6	8.3% (2)	8.3% (2)	20.8% (5)	20.8% (5)	41.7% (10)	0% (0)	12.5% (3)	20.8% (5)	16.7% (4)	50.0% (12)
Q7	0% (0)	4.2% (1)	12.5% (3)	25.0% (6)	58.3% (14)	0% (0)	4.2% (1)	12.5% (3)	25.0% (6)	58.3% (14)
Q8	8.3% (2)	4.2% (1)	25.0% (6)	20.8% (5)	41.7% (10)	0% (0)	0% (0)	16.7% (4)	20.8% (5)	62.5% (15)
Q9	12.5% (3)	4.2% (1)	4.2% (1)	12.5% (3)	66.7% (16)	4.2% (1)	4.2% (1)	8.3% (2)	12.5% (3)	70.8% (17)

Nos itens Q1 (*Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar*) e Q3 (*Gosto de compreender o significado das matérias que estou a aprender*), relativos à fase Planificação, observamos uma redução nos níveis negativos (níveis 1 e 2) entre as fases pré-intervenção e pós-intervenção (Q1: 0% + 8.3% e Q3: 0% + 4.2%). No item Q1 verifica-se uma maior percentagem nos níveis 3, 4 e 5 (45.8% + 16.7% + 29.2%) e no item Q3 verificamos que houve alterações entre os níveis mais positivos (8.3% + 12.5% + 75.0%), destacando-se o nível 5 com 75%.

Na fase de Execução não se verificam grandes diferenças, uma vez que 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), apenas 1 e 2 alunos, respetivamente, 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 verificam-se alterações entre os níveis mais positivos, observando-se um aumento do nível 5 na Q6 e Q9.

Nos itens Q4 (*Quando recebo uma nota, penso em coisas concretas que tenho de fazer para melhorar*) e Q8 (*Comparo as notas que tiro com os meus objetivos para aquela disciplina*), relativos à fase de Avaliação, destacamos a ausência de alunos nos níveis negativos (níveis 1 e 2) na fase pós-intervenção, o que significa uma melhoria na dimensão Avaliação. No item Q4, houve um aumento nos níveis positivos, de 75% (25.0% + 50.0%) para 83.4% (29.2% + 54.2%) e no item Q8, de 62.5% (20.8% + 41.7%) para 83.3% (20.8% + 62.5%). Na fase Avaliação, verificamos também uma ligeira melhoria no item Q5 (*Guardo e analiso as correções dos trabalhos/testes, para ver onde errei e saber o que tenho de mudar para melhorar*), com a redução dos níveis negativos (níveis 1 e 2) de 16.6% (8.3% + 8.3%) para 4.2% (0% + 4.2%).

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	35.67	7.03	-1.08	0.290	0.318
Pós-intervenção	37.63	5.15			

Apesar de existir um aumento dos valores médios nas fases pré e pós-intervenção, na perceção sobre a AA, estas diferenças não são estatisticamente significativas ($t(23) = -1.08$; $p = 0.290$; $d = 0.318$; dimensão de efeito média $-0.2 < d \leq 0.5$), como podemos observar a Tabela 8 acima.

2.4.4. Autoeficácia Matemática

Na Tabela 9 apresenta-se os resultados da consistência interna dos dados recolhidos nas fases pré e pós-intervenção relativos à perceção dos alunos sobre a AM.

Tabela 9

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

Instrumento	Alfa de Cronbach		Número de itens
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	
Questionário de AM	0.931	0.888	11

Os resultados presentes 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	8.3% (2)	25.0% (6)	41.7% (10)	25.0% (6)	0% (0)	33.3% (8)	45.8% (11)	20.8% (5)
Q2	4.2% (1)	45.8% (11)	16.7% (4)	33.3% (8)	8.3% (2)	41.7% (10)	16.7% (4)	33.3% (8)
Q3	8.3% (2)	8.3% (2)	0% (0)	83.3% (20)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	100% (24)
Q4	0% (0)	16.7% (4)	50.0% (12)	33.3% (8)	0% (0)	4.2% (1)	20.8% (5)	75.0% (18)
Q5	8.3% (2)	41.7% (10)	29.2% (7)	20.8% (5)	0% (0)	20.8% (5)	58.3% (14)	20.8% (5)
Q6	16.7% (4)	33.3% (8)	16.7% (4)	33.3% (8)	0% (0)	8.3% (2)	8.3% (2)	83.3% (20)
Q7	4.2% (1)	54.2% (13)	29.2% (7)	12.5% (3)	0% (0)	20.8% (5)	50.0% (12)	29.2% (7)
Q8	12.5% (3)	50.0% (12)	20.8% (5)	16.7% (4)	4.2% (1)	29.2% (7)	41.7% (10)	25.0% (6)
Q9	37.5% (9)	16.7% (4)	33.3% (8)	12.5% (3)	8.3% (2)	37.5% (9)	25.0% (6)	29.2% (7)
Q10	4.2% (1)	45.8% (11)	29.2% (7)	20.8% (5)	0% (0)	20.8% (5)	45.8% (11)	33.3% (8)
Q11	4.2% (1)	50.0% (12)	33.3% (8)	12.5% (3)	0% (0)	12.5% (3)	45.8% (11)	41.7% (10)

Na Tabela 10 podemos observar que houve um aumento percentual na distribuição das frequências absolutas e relativas (%) de AM, destacando-se os itens Q5 (*Consigo resolver as operações aritméticas, recorrendo a desenhos/esquemas*), Q6 (*Consigo efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais*), Q7 (*Consigo calcular o produto entre*

números naturais), Q8 (*Consigo resolver problemas com situações multiplicativas*), Q10 (*Consigo resolver problemas numéricos*) e Q11 (*Consigo resolver problemas de Matemática*).

Nestes seis itens, verifica-se que, na fase pré-intervenção, metade ou mais da metade dos alunos encontrava-se nos níveis 1 e 2, apresentando uma perceção sobre a AM negativa. Após a intervenção, verifica-se uma redução da taxa percentual desses níveis e, conseqüentemente, um aumento nos níveis positivos (níveis 3 e 4). Importa, destacar o item Q5, com um aumento de 50% (8.3% + 41.7%) para 79.1% (58.3% + 20.8%). Salienta-se ainda o aumento dos níveis 4 e 5, para 91.6% (8.3% + 83.3%), sobre a crença dos alunos relativamente à capacidade de efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais (Q6).

Nos itens Q7 e Q8, verifica-se que a maioria dos alunos, na fase pós-intervenção, responderam ter facilidade em calcular o produto entre números naturais e de resolver problemas com situações multiplicativas, com uma taxa percentual de Q7: 79.2% (50.0% + 29.2%) e Q8: 66.7% (41.7% + 25.0%) nos níveis 4 e 5. A melhoria da perceção dos alunos sobre a capacidade de resolver problemas (Q10 e Q11) também é evidente, com taxas percentuais de: Q10: 79.1% (45.8% + 33.3%) e Q11: 87.5% (45.8% + 41.7%) nos níveis 4 e 5.

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	30.00	7.73	-6.33	0.001	0.779
Pós-intervenção	35.21	5.45			

Como se verifica na Tabela 11, houve uma diferença entre os valores médios na AM entre a fase pré-intervenção (30.00) e a fase pós-intervenção (35.21), sendo que estas diferenças são estatisticamente significativas ($t(23) = -6.33$; $p = 0.001$; $d = 0.779$; dimensão de efeito elevada).

Esta evolução positiva pode ser complementada com os excertos das NM que apresentamos a seguir. A evolução do item G6 (*Consigo efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais*) está evidente na explicação do raciocínio apresentada no

excerto a seguir, que demonstra a capacidade do Aluno I em efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais.

Aluno I (grupo 9): A gente pensou que era três vezes quatro, mas não era.

Professora estagiária A: Não era três vezes quatro.

Aluno I (grupo 9): Era quatro vezes três.

Professora estagiária A: E porque era quatro vezes três? (pausa de 2 segundos) Olha ali pra adição. (pausa de 4 segundos)

Aluno I (grupo 9): Porque aqui tá três mais três mais três mais três.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

A evolução positiva sobre a capacidade de resolver problemas com situações multiplicativas (Q8) é visível na explicação do raciocínio feita pela Aluna C, como se pode verificar no excerto a seguir.

Professora estagiária A: Agora expliquem aqui (apontando para o guião de exploração do grupo 8) porque é que fizeram três vezes dois. (pausa de 2 segundos)

Aluno B (grupo 8): Porque o resultado seis. Não hehe. (pausa de 2 segundos)

Aluna C (grupo 8): Porque são três chapéis e três...

Professora estagiária A: Não consegues falar mais alto Aluna C?

Aluna C (grupo 8): São três chapéus e dois cachecóis.

Professora estagiária A: São quê?

Aluna C (grupo 8): São três chapéus e dois cachecóis.

(NM da sessão 4 da fase de intervenção – Apêndice 15)

2.5. Discussão dos resultados

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

O presente estudo teve o propósito de analisar a influência da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação e na perceção dos alunos sobre a AA e a AM, numa turma do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

Relativamente à compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação, os resultados evidenciam que, na fase pré-intervenção, os alunos demonstraram dificuldades em reconhecer o significado dos fatores no contexto da tarefa e em identificar o total das combinações possíveis envolvidas numa tarefa, sendo concordante com as dificuldades identificadas por Ribeiro e Almeida (2022). Na fase de intervenção,

essas dificuldades também foram visíveis durante a resolução das tarefas, o que levou à necessidade de uma orquestração instrumental por parte da investigadora. É possível verificar, que as questões orientadoras permitiram aos alunos refletir sobre as suas resoluções e, deste modo, superar as dificuldades (Canavarro et al., 2012; Guerreiro et al., 2015). Os momentos de discussão também se revelaram essenciais para a compreensão dos conteúdos matemáticos, através da partilha, análise e confronto das resoluções (Ferreira, 2017; Guerreiro et al., 2015; Ponte, 2017).

Os resultados sobre o nível de conhecimento dos alunos, por objetivo de cada tarefa e por tarefa, entre as fases pré-intervenção e pós-intervenção, evidenciam uma evolução nas tarefas que envolviam o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação. Já na tarefa 4, correspondente ao sentido combinatório da multiplicação, verificamos que não houve uma grande evolução, sendo que a maioria dos alunos manteve uma tendência negativa, muito embora se verifique uma redução do nível 1. Estes resultados justificam o que refere Gómez (1991), que é precisamente no sentido combinatório da multiplicação que os alunos sentem mais dificuldades. Esta dificuldade foi mais acentuada quando a quantidade de combinações aumentou, fazendo com que o esquema em árvore utilizado (e apresentado pela *applet*) e o total de combinações possíveis fosse maior.

Relativamente ao NGC, os resultados mostram que, entre as fases pré e pós-intervenção, houve uma evolução significativa da taxa percentual para os níveis positivos. Ao analisar a média do NGC antes e após a intervenção, verifica-se que passaram do nível 1 para um nível superior a 3, o que significa uma melhoria no desenvolvimento dos sentidos da operação aritmética multiplicação. Através das resoluções dos alunos, complementada pelos excertos das NM apresentados, é possível verificar a compreensão do sentido aditivo da operação aritmética multiplicação envolvido nas tarefas 1, 2 e 3. A utilização de estratégias de cálculo formal, após a intervenção, evidencia uma evolução no raciocínio matemático, com a passagem de um raciocínio aditivo para um raciocínio multiplicativo (Mendes et al., 2013). Esta compreensão é visível também aquando do reconhecimento do significado dos fatores no contexto da tarefa.

A preocupação em promover a compreensão desta operação aritmética foi ao encontro da necessidade de compreensão das operações apontada por Abrantes et al. (1999), Kouba e Franklin (1995) e Ribeiro e Almeida (2020). A persistência da investigadora em

esclarecer o significado dos fatores no contexto das tarefas, tanto na fase de resolução das tarefas como na fase de discussão, teve resultados positivos na aprendizagem dos alunos. Pudemos verificar o exemplo da aluna M, que acabou por compreender que o significado das operações 3×4 e 4×3 não era o mesmo, o que fez com que depois, na fase pós-intervenção, não voltasse a considerar que representavam o mesmo. Os momentos de discussão também contribuíram para a compreensão das tarefas resolvidas, sendo convergente com os resultados dos estudos realizados por Ferreira (2017) e Ponte (2017). A exploração das resoluções apresentadas, o questionamento da investigadora e a contribuição dos alunos durante o momento de discussão foram essenciais para a compreensão dos conteúdos, como se demonstra no excerto da NM a seguir apresentado.

Professora estagiária A: Igual a doze. (a professora estagiária A registou a operação $4+4+4=12$ no quadro branco, por baixo da operação $3 \times 4 = 12$) E agora eu pergunto, esta adição (apontando para $3 \times 4 = 12$) esta multiplicação representa esta adição? (apontando para $4+4+4=12$)

Alguns alunos: Não.

Professora estagiária A: Diz Aluno O, representa?

Aluno O (grupo 1): Eh... não.

Professora estagiária A: Então como e que é a adição de 4×3 ?

Aluno O (grupo 1): Ehm... (pausa) é quatro...

Professora estagiária A: Quatro.

Aluno O (grupo 1): Mais quatro mais quatro.

Professora estagiária A: Mais quatro. Mas o que acabaste de dizer é o mesmo que está aqui em cima. (pausa de 2 segundos) Quem é que quer ajudar os colegas? Aluna M. (a Aluna M colocou o braço no ar)

Aluna M (grupo 5): Tem de ser... três mais três mais três mais três.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

A importância dos momentos de discussão e das questões colocadas pela investigadora durante a orquestração feita nas fases de resolução e discussão das tarefas também pode ser justificada com os resultados apresentados sobre o aluno L. Este aluno, inicialmente mostrou não ter conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa 3 da fase pré-intervenção e durante a intervenção sentiu dificuldades em resolver a tarefa presente no *frame* 6. Durante a fase de intervenção, mais especificamente no momento de resolução da tarefa, o questionamento feito pela investigadora incentivou o aluno L a pensar e a compreender o significado dos fatores no contexto da tarefa, sendo verificada a sua compreensão no momento de discussão. Esta aprendizagem, comprova a

importância da discussão e da orquestração do professor (Canavarro, 2011; Ferreira, 2017; Ponte, 2017).

Além dos conhecimentos sobre os sentidos da operação aritmética multiplicação, foi possível verificar uma evolução ao nível das representações do raciocínio matemático dos alunos, observando-se a progressão de representações visuais para representações simbólicas (Montenegro et al. 2017; Santos, 2015).

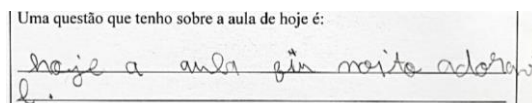
A análise dos resultados relativamente ao DG, revelam melhorias entre as fases pré e pós-intervenção. Antes da intervenção, a maioria dos alunos da turma (79.2%) apresentava um desempenho negativo e após a intervenção, passou a verificar-se uma maioria no desempenho positivo (70.8%). O desempenho negativo apresentado na fase pré-intervenção está diretamente relacionado com as dificuldades identificadas nessa fase. As suas resoluções evidenciavam pouca compreensão dos sentidos desta operação aritmética, influenciando o DG. A análise da média dos resultados do desempenho dos alunos por tarefa permite também constatar uma melhoria em todas as tarefas.

Os estudos realizados por Escaroupa (2023), Gomes (2023), Hortênsio (2020), Pires (2021) e Verdasca et al. (2020) demonstram que a utilização de artefactos digitais da Plataforma *Hypatiamat* contribuem de forma positiva para a aprendizagem da Matemática e para o desenvolvimento da AA e da AM (Escaroupa et al., 2022; Gomes et al., 2022). As melhorias significativas observadas no NGC, DG e AM neste estudo, podem estar relacionadas com a utilização da *applet*, por várias razões:

- a. Pelo entusiasmo e motivação demonstrado pelos alunos (Figura 17) durante a utilização do artefacto digital (a *applet*), corroborando com os estudos realizados por Attard (2018), Escaroupa (2023), Gningue et al. (2014), Gomes (2023) e Verdasca et al. (2020).

Figura 17

Registo da aluna P no “Bilhete à Saída” da 2.ª sessão



- b. Por permitir o envolvimento ativo dos alunos durante a resolução colaborativa das tarefas, como se verifica no excerto da NM a seguir apresentado. Este

envolvimento ativo e colaborativo dos alunos durante a manipulação do artefacto digital vai ao encontro do que referem Coelho e Cabrita (2017).

Aluno U (grupo 12): Tem de preparar três, três.

Aluna V (grupo 12): Não.

Aluno U (grupo 12): Seis.

Aluna V (grupo 12): Olha... hehehehe...

Aluno U (grupo 12): É seis.

Aluna V (grupo 12): Não, não, calma. Dois mais dois quatro, quatro mais quatro oito.

(NM da sessão 4 da fase de intervenção – Apêndice 15)

- c. Pelo *feedback* imediato dado pela *applet*, na medida em que incentivou os alunos a pensar, no sentido de compreenderem por que motivo a resolução estava errada, possibilitando-os refletir e monitorizar o seu próprio progresso e autorregular a sua aprendizagem (Lopes & Silva, 2020). Isto é visível no exemplo a seguir, que mostra que, depois de errar (“tínhamos errado”), o grupo 10 conseguiu analisar por que motivo a sua resolução estava errada (“porque é”) e perceber o que foi preciso mudar para melhorar.

Aluno K (grupo 10): Ehm...então, tínhamos errado porque é, como eram quatro cestos e não três cestos de quatro.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

O excerto a seguir demonstra também o progresso feito pelo grupo 1, percebendo-se que, depois de errar, o grupo refletiu e voltou a analisar a tarefa (“depois nós os dois olhamos para...para este exercício”).

Professora estagiária A: E porque é que depois apagaram?

Aluno Q (grupo 1): Por... porque depois...depois nós os dois olhamos para...para este exercício...

Professora estagiária A: Para o desenho.

Aluno Q (grupo 1): Para o desenho.

Professora estagiária A: Sim.

Aluno Q (grupo 1): E pensamos que não era.

Professora estagiária A: Pensaram que não era. Porquê?

Aluno Q (grupo 1): Porque eram quatro cestos de du...de dois ovos.

Professora estagiária A: E de dois ovos. E aqui, dois vezes quatro é o quê?

Aluno Q (grupo 1): É dois cestos de quatro ovos.

Professora estagiária A: Dois cestos de quatro ovos. Muito bem!

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

O *feedback* imediato dado pela *applet*, facilitou ainda a investigadora na identificação dos grupos com dificuldades na resolução das tarefas. Assim que esta identificava uma

resposta errada, deslocava-se até o grupo para dar-lhe a mediação epistémica necessária para ultrapassar essas dificuldades (Lopes et al., 2018), como se verifica no exemplo a seguir.

Professora estagiária A: Porque é que será que está errado?
Aluna E (grupo 5): Era ao contrário? (pausa) Mas, mas a... mas a professora disse que se for ao contrário mesmo assim está bem. (pausa de 3 segundos)
Professora estagiária A: O que é que quer dizer o um? (referindo-se ao fator 1)
Aluna E (grupo 5): Um quer dizer...uma vez.
Professora estagiária A: Uma vez o quê?
Aluna E (grupo 5): O quatro.
Professora estagiária A: Uma vez o quatro. E aqui em cima na adição está uma vez o quatro? (apontando para a operação da adição presente no *frame 5* – Figura 21)
Aluna M (grupo 5): Não. (pausa de 2 segundos)
Professora estagiária A: O que é que este... o que é que temos aqui na adição? (apontando para a operação da adição presente no *frame 5* – Figura 21)
Aluna E (grupo 5): Eh...na adição?
Professora estagiária A: Sim, aqui na adição. Temos um...
Aluna E (grupo 5): Um mais um mais um mais um.
Aluna M (grupo 5): Que dá quatro.
Professora estagiária A: Que dá?
Aluna M (grupo 5): Quatro.
Professora estagiária A: Quatro. Quatro quê?
Aluna E (grupo 5): Quatro... (pausa de 2 segundos enquanto pensa) ovos.
Professora estagiária A: Quatro ovos, mas aqui nós temos o um a repetir-se quantas vezes?
Alunas E e M (grupo 5): Quatro.
Professora estagiária A: Quatro. Então po... porque é que será que aqui está errado? (apontando para a operação da multiplicação – Figura 21)
Aluna M (grupo 5): Porque assim temos o quatro vezes o um.
Professora estagiária A: O um. Vejam lá se é. (pedindo ao grupo para alterar a ordem dos fatores e validar a resposta)

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

- d. Pelo sistema de recompensas característico da *applet*, na medida em que incentivou os alunos a persistirem (Attard, 2018) e resolver novamente as tarefas, melhorando assim a sua classificação de pontos, como mostra o excerto da NM a seguir apresentado. Este *feedback* poderá ter influenciado de forma positiva a AM (Menezes, 2020).

Aluna N (grupo 2): Nós voltamos pa trás.
Professora estagiária A: Ok. Porquê, o que é que aconteceu?
Aluna N (grupo 2): Pra fazermos outra vez e ganharmos mais pontos que nós erramos duas vezes.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 14)

A orquestração instrumental realizada pela investigadora revelou-se importante para esta evolução positiva dos alunos. Por exemplo, através desta orquestração, a investigadora

selecionou o artefacto digital adequado às características da turma e às dificuldades identificadas (Costa et al., 2021). A opção por uma intervenção de tipo *Work-and-walk-by* (Domingos et al., 2020) permitiu ao aluno um papel ativo e contribuiu para a sua autonomia, orientando-os quando necessário e respeitando os seus ritmos de aprendizagem. Também como exemplo, como já ilustrado atrás, estão as questões orientadoras colocadas pela investigadora (Canavarro et al., 2012; Guerreiro et al., 2015).

Em relação à AA, muito embora se tenha verificado um aumento dos valores médios entre as fases pré e pós-intervenção, essas diferenças não foram estatisticamente significativas. A tendência de melhoria vai ao encontro do que se verifica no estudo de Escaroupa et al. (2022). Assim, nos resultados da percepção dos alunos sobre a AA destacamos a melhoria da dimensão da Avaliação. Isto poderá indicar que o *feedback* dado aos alunos permitiu-lhes refletir sobre o desempenho anterior para melhorarem o seu desempenho no futuro, tal como referem Escaroupa et al. (2022).

Quanto à percepção dos alunos sobre a AM verificaram-se resultados estatisticamente significativos, corroborando com os estudos de Escaroupa et al. (2022), Gomes et al. (2022) e Pinto (2014). Isto significa que os alunos aumentaram a sua crença de autoeficácia em relação à resolução de operações aritméticas, recorrendo a desenhos/esquemas, em resolver problemas com situações multiplicativas e efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais, no cálculo do produto entre números naturais e em resolver problemas de matemática.

Os resultados deste estudo sugerem que o uso da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* proporcionou inequívocas melhorias na compreensão dos alunos sobre os sentidos da operação aritmética multiplicação e a AM.

2.6. Conclusões

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

O presente estudo procurou dar resposta às seguintes questões de investigação: (1) De que forma a *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* promove a compreensão dos

sentidos da operação aritmética multiplicação, nos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB? (2) A utilização da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* influencia a perceção dos alunos sobre a AA e a AM dos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB?

Considerando-se os resultados obtidos e cumpridos os objetivos definidos na subsecção 2.1.2, constata-se que a integração da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* promoveu a compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação e promoveu a AM nos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

Os alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB participantes deste estudo demonstraram uma evolução significativa na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação. Esta evolução foi visível nas propostas de resolução dos alunos, apresentadas nas folhas de exploração realizadas nas fases pré-intervenção e pós intervenção. A análise e comparação das propostas de resolução de cada aluno permitiu verificar que a maioria dos alunos conseguiu aplicar o sentido da multiplicação envolvido em cada tarefa, efetuar a multiplicação e identificar o resultado da operação no contexto da tarefa, constatando-se uma evolução positiva no NGC e DG.

As NM foram essenciais para uma análise mais aprofundada das ações que contribuíram para esta evolução positiva dos alunos. Através deste instrumento foi possível constatar a importância da orquestração instrumental realizada pela investigadora. A organização das sessões num modelo de ensino exploratório facilitou a integração do artefacto digital, permitindo uma configuração didática e um modo de exploração estruturado. O equilíbrio entre a manipulação da *applet* e os momentos de partilha e discussão das resoluções teve efeitos positivos nas aprendizagens dos alunos. A *applet* Multiplicação revelou-se adequada aos alunos do 2.º ano de escolaridade do 1.º CEB, na medida em que estes não demonstraram qualquer dificuldade no conhecimento técnico do artefacto, graças à característica intuitiva da *applet*. Esta particularidade possibilitou aos alunos um papel ativo e autónomo durante a resolução das tarefas, bem como o guião de exploração que, além de contribuir para a autonomia dos alunos, facilitou também a partilha e discussão das resoluções. O trabalho colaborativo gerado durante a utilização da *applet* e o incentivo da investigadora para a ajuda mútua permitiu que os alunos se entreasudassem e aprofundassem os seus conhecimentos. O modo como foi dada autonomia aos alunos durante a manipulação da *applet* (orientando-os sempre que necessário através de

questões orientadoras) promoveu as práticas epistémicas dos alunos, levando-os a pensar e a construir conhecimento de forma ativa. Os momentos de discussão foram essenciais, uma vez que possibilitaram conduzir os alunos à compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação, através do confronto das diferentes resoluções.

A utilização da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* influenciou de forma positiva a perceção da AM dos alunos. O uso da *applet* 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 a AM.

A articulação do uso da plataforma *Hypatiamat* com o modelo de ensino exploratório facilitou a integração do artefacto digital, influenciando positivamente a aprendizagem dos alunos.

Em futuros estudos, sugere-se a integração de artefactos digitais da Plataforma *Hypatiamat* em outros anos de escolaridade, para que se possam identificar aspetos que poderão contribuir para uma integração cada vez mais adequada às aprendizagens dos alunos nos diferentes anos de escolaridade. Propomos ainda uma inclusão intencional e contínua da Plataforma *Hypatiamat*, associada a um roteiro educativo, para que essa inclusão seja mais estruturada e facilite a gestão dos momentos de partilha e discussão. Propõem-se a exploração de mais *frames*, para que os alunos possam contactar com mais situações problemáticas em diversos contextos para uma compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação mais aprofundada. Sugere-se ainda uma melhor articulação entre o uso de artefactos digitais e a aprendizagem intencional dos processos autorregulatórios dos alunos, em ambientes que lhes permitam desempenhar um papel ativo e autónomo durante o seu processo de aprendizagem.

3. COMPONENTE REFLEXIVA

Este último capítulo expõe três reflexões sobre os estágios realizados no âmbito das unidades curriculares Prática Educativa I e II, do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Os pontos 3.1. e 3.2. incidem, respetivamente, sobre os estágios realizados no 1.º CEB no 2.º CEB e, por fim, finaliza-se com uma apresentação das considerações finais.

O conhecimento sobre a Plataforma *Hypatiamat*, alcançado na licenciatura através de *webinars* e pesquisas, despertou-me curiosidade e vontade de compreender de que forma a plataforma podia beneficiar a aprendizagem matemática dos alunos (Verdasca et al., 2020). Assim sendo, comprometi-me em desenvolver um estudo centrado no uso deste artefacto digital na sala de aula, como mediador epistémico da aprendizagem dos alunos sobre os sentidos da operação aritmética multiplicação.

Neste estudo, procurou-se compreender de que forma a utilização da *applet* multiplicação da Plataforma *Hypatiamat* contribui para a compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação e perceber se a sua utilização influencia a perceção dos alunos sobre a AA e a AM. A análise estatística foi realizada através da estatística descritiva, com recurso ao *software* IBM SPSS.

De acordo com resultados obtidos verifiquei que a forma como esta *applet* foi utilizada contribuiu para uma melhoria estatisticamente significativa do nível de conhecimento dos alunos e DG, relacionada com os sentidos da operação aritmética multiplicação. Os resultados apontam também para uma melhoria da perceção dos alunos sobre a AM.

Este estudo permitiu-me perceber que uma integração adequada de artefactos digitais em sala de aula requer uma orquestração instrumental (Lopes & Costa, 2021). O uso da *applet* multiplicação e a forma como as sessões foram organizadas contribuiu para a motivação dos alunos e para a melhoria da aprendizagem dos sentidos da operação aritmética multiplicação. Considero que a estruturação das sessões em quatro partes facilitou a integração deste artefacto.

A realização deste estudo foi fundamental para a minha formação científica. Ajudou-me a desenvolver um raciocínio científico sistemático, designadamente na organização e sistematização das questões de investigação, revisão da literatura, formulação do problema de investigação, recolha e análise de dados, a partir do uso de técnicas e

instrumentos específicos e elaboração de novos conhecimentos, com base nos dados recolhidos (Vilelas, 2020). Neste processo de aprendizagem, quero destacar os momentos de organização dos dados recolhidos, que foram essenciais para o desenvolvimento do estudo realizado. Quero destacar o desenvolvimento das minhas competências na utilização do *software* IBM SPSS, no processamento e análise de dados. Destaco ainda o processo de construção das NM, que foi um instrumento essencial para a análise qualitativa dos resultados. Outro aspeto importante da minha formação científica relaciona-se com a realização de comunicações e redação de artigos científicos, que também são processos próprios do fazer ciência (Vilelas, 2020).

Deste modo, este estudo despertou o meu interesse pela investigação e permitiu-me construir conhecimentos importantes para uma observação mais objetiva e racional dos processos de ensino e de aprendizagem, no contexto de sala de aula.

3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico

O conhecimento profissional dos professores está orientado para a atividade prática e é fundamentado por conhecimentos de natureza teórica (conhecimentos próprios de cada área curricular) e conhecimentos de natureza social e experiencial, por exemplo, conhecimento sobre os alunos, dinâmicas de sala de aula ou a comunidade escolar (Ponte, 2012). Sendo assim, considero que a base para a construção do meu saber sobre a prática em sala de aula teve início no período de observação (Rodrigues et al., 2018), com a observação das aulas lecionadas pela professora cooperante.

O período de observação foi essencial para o desenvolvimento do meu conhecimento sobre os alunos e sobre a prática letiva. Este primeiro contacto permitiu-me conhecer as motivações dos alunos, os seus comportamentos, conhecimentos, dificuldades e ritmos de aprendizagem. Da mesma forma, possibilitou-me conhecer e questionar as rotinas de trabalho da turma, as estratégias didáticas utilizadas pela professora cooperante, a gestão das diferentes áreas do currículo (Português, Matemática, Estudo do Meio e Educação Artística) e as estratégias de avaliação utilizadas. Estes conhecimentos fazem parte do desenvolvimento profissional do professor e são designados por Ponte (2012) como conhecimento dos alunos e da aprendizagem e conhecimento da prática letiva. No

período de observação, também foi possível observar e compreender o que refere Ponte (1999) sobre a necessidade de tornar o conhecimento científico compreensível para os alunos. Nas práticas da professora cooperante foi visível a adaptação do conhecimento científico, principalmente nas áreas da Matemática e de Português. As adaptações observadas incluíam diferentes formas de explicar os conteúdos e envolvia vários exemplos reais. Esta prática vai ao encontro da importância do conhecimento pedagógico do conteúdo (nas diferentes áreas curriculares) destacado por Shulman (1986). Na área da matemática, este conhecimento faz parte da dimensão do conhecimento da matemática para o ensino (Ponte, 2012).

No período de observação surgiram também inquietações e perguntas que me conduziram a um processo de reflexão sobre as práticas observadas (Corrêa, 2021). Este processo de observação e reflexão (Silva et al., 2019) orientou-me para a análise do efeito que as minhas intervenções tinham na aprendizagem dos alunos. Nos primeiros dias do período de intervenção compreendi a complexidade da profissão docente (Andrade & Tomaz, 2020) quando senti a necessidade de gerir, em simultâneo, os vários aspetos previsíveis e imprevisíveis característicos de uma aula. Por exemplo, o tempo da aula, os recursos utilizados, o comportamento dos alunos e os diferentes ritmos de aprendizagem, as suas dificuldades. Esta complexidade exige do professor um conjunto de saberes e competências que permitem tomar decisões antes, durante e depois da aula (Ponte, 1999). Neste sentido, considero que as pesquisas realizadas e o estudo desenvolvido neste ciclo de ensino permitiram-me entender a importância da orquestração instrumental na sala de aula (Martins, 2020; Monteiro & Costa, 2021; Teixeira et al., 2016).

Cada aula do período de intervenção esteve sujeita a uma orquestração instrumental que se iniciava no momento de planificação da aula. Nos momentos de planificação procurava estabelecer uma configuração didática e modos de exploração para trabalhar os conteúdos de aprendizagem de cada área curricular. Nesses momentos, procurei aprofundar o meu conhecimento especializado do conteúdo (Ball et al., 2018) para conseguir lecionar e tornar o conhecimento científico compreensível para os alunos. Apesar desta preparação, importa referir que a professora cooperante desempenhou um papel fundamental durante as minhas intervenções (Nobre, 2020), especialmente no

aperfeiçoamento da adaptação do conhecimento científico realizado por mim. Por exemplo, quando esta notava que a adaptação realizada podia ser aperfeiçoada, atuava prontamente, procurando não comprometer a aprendizagem dos alunos. Esta ação vai ao encontro do que refere Nobre (2020), que sugere que “a mediação do professor cooperante é essencial para a construção de uma dimensão ética do ensino” (p. 137).

A minha evolução no período de intervenção ocorreu de forma gradual. O meu limitado conhecimento pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986) levou-me a utilizar com regularidade o *PowerPoint* nas primeiras intervenções. Este artefacto digital, além de se demonstrar motivador para os alunos, facilitava a orientação das aulas. Posteriormente, ocorreu “um período de desequilíbrio e de conflito concetual” (Kembera et al., 2008, p. 376), pois os alunos começaram a demonstrar-se insatisfeitos. Sendo assim, a observação e reflexão crítica das minhas práticas levou-me a alterá-las. Com esta análise, foi possível compreender que a forma como o *PowerPoint* estava a ser utilizado nas minhas práticas limitava o modo de trabalhar dos alunos, configurando as minhas práticas como aulas meramente expositivas (Pires et al., 2012). Deste modo, procurei diversificar os materiais utilizados e as formas de trabalhar dos alunos, no sentido de conceder-lhes um papel mais ativo (Bidarra & Festas, 2005) durante os momentos de trabalho de grupo e nos momentos de discussão gerados. Como exemplo desta mudança ao nível da diversificação de materiais, está a inclusão de *quizes*, *jogos*, *robots*, *applets* e *vídeos*, que foram utilizados com o objetivo de mediar a aprendizagem dos alunos e torná-la significativa (Martins et al., 2018b; Cosme et al., 2021). Esta integração exigiu uma seleção prévia dos artefactos adequada aos conceitos matemáticos e às características dos alunos. Esta orquestração implicou a mobilização de conhecimentos necessários para a integração da tecnologia na sala de aula (Koehler & Mishra, 2009), nomeadamente, a mobilização do conhecimento tecnológico sobre os artefactos; conhecimento tecnológico do conteúdo para selecionar os artefactos digitais mais adequados aos objetivos de aprendizagem e às características dos alunos; e conhecimento pedagógico tecnológico, para saber de que forma os artefactos digitais podiam ser utilizados no sentido da facilitação da aprendizagem. Ao longo das aulas incluí mais momentos de aprendizagem colaborativa e de partilha e discussão coletiva, tendo em conta os seus benefícios na aprendizagem dos alunos (Ferreira, 2017; Huang, 2021; Ponte, 2017).

Quero apresentar um exemplo sobre o desenvolvimento do meu conhecimento sobre a prática letiva, especificamente sobre a capacidade de expor aspetos que se verificaram em alguns alunos (Lopes et al., 2018; Ponte, 2012). Nos primeiros dias de intervenção, quando verificava dificuldades nos alunos, sentia a necessidade de os orientar individualmente. No entanto, através das reflexões realizadas percebi que as dúvidas dos alunos poderiam ser discutidas em grande grupo. Neste sentido, durante um momento de realização de tarefas relacionadas com a utilização correta dos acentos gráficos, pude verificar que alguns alunos registaram no caderno as seguintes frases: “Ele foi a quele lado”, “Ele foi á quele lado” ou “Ele foi áquele lado”. Neste momento, pedi a atenção da turma e coloquei à discussão as frases registadas pelos alunos.

A avaliação é um aspeto essencial dos processos de ensino e aprendizagem (Decreto-Lei n.º 139/2012, 2012). Considero que a inclusão dos momentos de autoavaliação nas minhas práticas, especificamente durante as sessões de intervenção do estudo, permitiu-me comprovar a importância da autoavaliação na aprendizagem dos alunos (Lopes & Silva, 2020). Nas NM construídas é possível verificar a motivação dos alunos, quando percebem que as suas dificuldades são esclarecidas. Esta motivação levou-os a estar atentos e a empenharem-se no processo de aprendizagem. No excerto da NM apresentado a seguir, verificamos esse empenho, num dos momentos de esclarecimento das dúvidas registadas pelos alunos nos “Bilhetes à Saída”. Nesse momento, a questão registada por um aluno não foi incluída (por lapso) no *PowerPoint* utilizado para o esclarecimento de dúvidas, o que levou o aluno (e ao seu par de trabalho) a chamar a atenção para o facto de a sua questão não ter sido incluída.

Aluno O (grupo 1): E a minha? (perguntando pela dúvida colocada na folha da autoavaliação – Figura 63)

Aluno Q (grupo 1): E a do Aluno O? (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Qual era o teu?

Aluno Q (grupo 1): Cem vezes cem.

Aluno O (grupo 1): É cem vezes cem. É...

(NM da sessão 5 da fase de intervenção – Apêndice 28)

3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico

O estágio curricular no 2.º CEB concretizou-se em duas turmas do 5.º e 6.º anos de escolaridade em Ciências Naturais e Matemática, respetivamente.

Na semana de observação foi possível verificar diferenças relativamente às características dos alunos, à estruturação das aulas e às responsabilidades da professora cooperante, comparativamente com o estágio realizado no 1.º CEB. Relativamente às características dos alunos, nas duas turmas, foi visível a capacidade de autorregulação dos alunos e o respeito pelas regras de participação na sala de aula, o que contribuiu de forma positiva para a criação de momentos de aprendizagem significativos, como momentos de discussão coletiva (Ferreira, 2017; Guerreiro et al., 2015; Ponte, 2017), aprendizagem colaborativa (Huang, 2021) e utilização de diversos recursos como mediadores da aprendizagem dos alunos (Cosme et al., 2021; Martins et al., 2018b).

Quanto à estruturação das aulas, verificou-se a necessidade de realizar uma gestão rigorosa do tempo da aula. Ao nível das funções da professora cooperante, destaco a responsabilidade de lecionar a mesma área curricular a mais do que uma turma, o que leva à necessidade de conhecer os alunos e os seus processos de aprendizagem (Ponte, 2012) para adaptar a planificação das aulas de acordo com as suas características.

Durante o estágio no 2.º CEB foram adotados procedimentos sistemáticos característicos da investigação-ação, como a construção da planificação das aulas; implementação e observação e reflexão, interpretação e integração dos resultados (Amado, 2017; Schnetzler, 2019). Os momentos de reflexão serviram para analisar o meu conhecimento didático (Lopes et al., 2018; Ponte, 2012) e compreender que conhecimentos necessitavam ser melhorados. A análise realizada após cada prática permitiu-me planificar as aulas futuras, em função das observações e reflexões (Amado, 2017; Schnetzler, 2019).

3.2.1. Matemática

Na área de Matemática, começo por destacar que nas primeiras semanas de observação pude observar o rigor científico utilizado pela professora cooperante e verificar que a

utilização correta da linguagem matemática permitia uma comunicação precisa, clara e compreensível para os alunos (Menezes, 1996). Esta importância dada ao “uso progressivo de linguagem matemática como estratégia de comunicar com maior precisão” (ME, 2021b, p. 3) levou-me a aprofundar o meu conhecimento da matemática para o ensino, mais especificamente o rigor do meu vocabulário e dos conceitos matemáticos (Lopes et al., 2018; Ponte, 2012). Assim, ao longo do estágio, procurei aperfeiçoar a minha linguagem matemática, através das reflexões realizadas após cada aula lecionada e com o apoio das NM construídas. Por exemplo, numa aula destinada à exploração da imagem de um ponto pela reflexão axial de eixo r foi pedido aos alunos para registarem no caderno “ F' é a imagem de F ”. A análise desta ação levou-me a compreender que, de acordo com a literatura, a forma mais correta seria “ F' é a imagem de F , pela reflexão axial de eixo r ”, o que me levou a ter este rigor nas intervenções futuras. Deste modo, considero que a melhoria do meu conhecimento da matemática para o ensino permitiu-me estar mais atenta ao meu vocabulário matemático e ao dos alunos.

Neste estágio pude verificar também que o meu limitado conhecimento da matemática para o ensino, mais especificamente sobre as construções geométricas, impediu-me de atuar da melhor forma em algumas situações imprevistas (relacionadas com o desempenho didático do professor), pelo que foi fundamental a supervisão e atuação da professora cooperante (Nobre, 2020).

O processo de reflexão contínua possibilitou a identificação de aspetos que resultaram da minha aprendizagem sobre a prática letiva no estágio do 1.º CEB. De entre eles, destaco a transformação de uma dúvida de um aluno numa questão para o grupo ou a exposição para o grupo de aspetos que se observaram em alguns alunos (Lopes et al., 2018; Ponte, 2012). Como exemplo, destaco o momento em que alguns alunos estavam com dificuldades em traçar retas perpendiculares e foi decidido realizar uma construção colaborativa num papel cenário. Aqui, quero salientar que esta dificuldade foi antecipada no momento de planificação, o que me permitiu saber agir perante a situação (Stein et al., 2008). Outro aspeto prende-se com a inclusão de práticas de ensino exploratório. Neste ciclo de ensino pude verificar novamente a eficácia das aulas exploratórias e continuar a desenvolver as competências necessárias para a implementação de práticas

desta natureza. O conhecimento sobre a preparação de práticas exploratórias adquirido ao longo do estágio no 1.º CEB permitiu-me planificar e orquestrar uma aula de ensino exploratório, que incluiu a robótica educativa para trabalhar conteúdos relacionados com o tema Geometria e Medida. Nessa aula, foi evidente a importância do guião de exploração para a autonomia dos alunos, a pertinência da mediação epistémica realizada (Lopes et al., 2018) e a relevância do momento de partilha e discussão das resoluções (Ferreira, 2017; Guerreiro et al., 2015; Ponte, 2017). Na transcrição de áudio apresentada a seguir, é possível verificar a promoção da comunicação entre os alunos e a autonomia proporcionada durante um momento de discussão (Lopes et al., 2018; Ponte, 2012).

Professora estagiária A: Concordam, discordam? (pausa) Todos concordam?

Aluno I (grupo 4): Não, o Aluno J tem uma coisa para dizer.

Professora estagiária A: Aluno J.

Aluno J (grupo 3): Ehm, eh, eh, como é que vocês sabem que ali (na resolução projetada), aquele seis... (referindo-se ao segundo fator presente no cálculo da área do triângulo – Figura 18) ...é a, a altura?

Figura 18

Resolução do grupo 4.

3. Imagina que a Joana escolhe a vossa planta e decide colocar relva na área exterior aos canteiros. Calcula a área da parte do terreno onde será colocada a relva, sabendo que a folha A3 tem as dimensões apresentadas na figura 4. Apresenta todos os cálculos.

$$A_{\square} = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$$
$$A_{\Delta} = 6 \times 6 : 2 = 18 \text{ cm}^2$$
$$42 \times 29,7 = 1247,4 \text{ cm}^2$$
$$100 + 18 = 118$$
$$1247,4 - 118 = 1129,4 \text{ cm}^2$$

The diagram shows a rectangle labeled 'A3' with a vertical side of 42 cm and a horizontal side of 29,7 cm. Below the calculations, a small white card with the number '4' is visible.

Aluno Q (grupo 4): Então...

Aluno I (grupo 4): Por... porque diz lá, tá aqui (apontando para as medidas do triângulo equilátero representado pelo grupo 4)

Aluno Q (grupo 4): Quando tu fazes... tá aqui (apontando para as medidas do triângulo equilátero representado pelo grupo 4) seis, seis, seis...

Professora cooperante: A altura?

Aluno J (grupo 3): Isso... isso é o lado, não é a altura.

Aluno G (grupo 1): Mas é um triângulo equilátero. (pausa de 4 segundos)

Professora estagiária A: Ficaste esclarecido Aluno J? (pausa de 3 segundos) Ficaste esclarecido? (falando para o Aluno J) Eles conseguiram explicar-te?

Aluno J (grupo 3): Eh... não.

Aluno I (grupo 4): Então, mas, se daqui (apontando para o triângulo representado na sua planta da horta), consegues ver?

Aluno J (grupo 3): Sim.

Aluno I (grupo 4): Se daqui a aqui (apontando para um lado do triângulo) são seis, daqui... tipo... (pausa) uma linha daqui a aqui (apontando para outro lado do triângulo) também é seis.

Aluno K (grupo 3): O triângulo é equilátero.

Aluno J (grupo 3): A altura é assim, não é assim (fazendo o movimento de baixo para cima com o braço).

Aluno I (grupo 4): Eu sei, eu tou a explicar...

Professora estagiária A: Queres vir ao quadro Aluno J, registar o que tu pensas? Qual é a altura do triângulo? Onde é que nós verificamos a altura do triângulo?

A experiência de lecionação no 2.º CEB permitiu-me concluir que tenciono continuar a incluir aulas exploratórias no meu futuro profissional.

O conhecimento sobre os benefícios da utilização de diferentes recursos nos processos de ensino e de aprendizagem (Costa et al., 2021; Lopes & Costa, 2019) e a abertura da professora cooperante para a lecionação de aulas diferentes da simples resolução de exercícios do manual, incentivou-me a diversificar os materiais utilizados e as formas de organização do trabalho dos alunos. Como exemplo, destaco a utilização de diversos materiais, como transferidor circular, compasso, régua, fita métrica, recipiente em forma de cubo 1 dm^3 , cubos de 8 cm^3 , materiais para a confeção de gelatina e papel de cenário, bem como artefactos digitais (*PowerPoint*, *Geogebra*, vídeos e *Robots*) que foram utilizados para estimular a compreensão e aprofundar as aprendizagens dos alunos (Cosme et al., 2021). Como exemplo da diversificação de recursos e de métodos de ensino e aprendizagem destaco a exploração do conceito de Escala, realizada com o apoio de um guião de exploração, o uso de fitas métricas e de um *PowerPoint*, utilizado por mim. Os alunos foram convidados a seguir o guião de exploração e realizar, em grupo, medições na sala de aula recorrendo a fitas métricas, para construir uma planta da sala. Os cálculos realizados foram depois partilhados e discutidos no quadro e o *PowerPoint* serviu de apoio à construção da planta da sala. A reflexão sobre a utilização do *PowerPoint* realizada no 1.º CEB, permitiu-me utilizar este recurso de forma mais consciente no 2.º CEB.

A experiência neste ciclo de ensino possibilitou-me aprofundar os meus conhecimentos sobre a avaliação. A aplicação de técnicas de avaliação formativa permitiu-me compreender a importância do *feedback* escrito e oral (Santos, 2020) para a aprendizagem dos alunos. Importa também destacar que, no estudo realizado, a construção das tarefas das fases pré e pós-intervenção e a criação dos descritores de

correção dessas tarefas orientou-me no processo de construção, correção e classificação de um teste de avaliação proposto pela professora cooperante.

3.2.2. Ciências Naturais

Com base na observação realizada nas primeiras semanas de estágio pude observar uma cultura de sala de aula orientada para o diálogo aberto. Os novos conhecimentos eram construídos a partir dos conhecimentos prévios e das conceções dos alunos. Estes processos de ensino e de aprendizagem são caracterizados como “um ato constante e contínuo de desconstrução, construção e reconstrução do conhecimento” (Duarte & Zanatta, 2016, p. 30). Durante estes momentos, verifiquei uma grande participação e empenho por parte dos alunos, o que me levou a considerar que no período de intervenção deveria dar continuidade a este método. Esta observação gerou-me ansiedade porque percebi que este método de ensino e aprendizagem colocava “uma forte imprevisibilidade no trabalho do professor” (Ponte et al., 2013, p. 54). Neste sentido, nos momentos de planificação, procurei aprofundar o meu conhecimento especializado do conteúdo que iria lecionar (Ball et al., 2018) para conseguir desconstruir o pensamento dos alunos e avançar para os novos conhecimentos (Ponte et al., 2013).

Como referem Stein et al. (2008), “uma improvisação bem sucedida requer uma extensa rede de conhecimentos de conteúdo, conhecimentos pedagógicos e conhecimentos dos alunos” (p. 320). Ciente de que não possuía esta extensa rede de conhecimentos (especificamente o conhecimento do conteúdo), nas minhas planificações procurava aprofundar o meu conhecimento sobre o tema que seria explorado e antecipar eventuais questões que poderiam ser colocadas pelos alunos durante os momentos de partilha e discussão. Esta antecipação é uma das práticas-chave úteis para aprender a gerir estes momentos de forma eficaz (Stein et al., 2008). Aqui importa destacar que esta preparação racional resultou do estudo realizado no 1.º CEB.

Apesar da antecipação realizada nos momentos de planificação, durante o período de intervenção, especificamente nos momentos de partilha e discussão, surgiram questões imprevistas às quais não consegui responder no momento. Nestas situações, adia o esclarecimento para uma aula posterior, para ter a possibilidade de me preparar para

responder adequadamente às questões. De acordo com Stein et al. (2008) esta estratégia é particularmente eficaz para os professores iniciantes.

Ao longo do estágio nesta área curricular procurei planificar as intervenções de forma coerente e intencional (Cosme et al., 2021), de acordo com os objetivos de aprendizagem definidos para cada aula. Deste modo, procurei incluir o trabalho prático (Martins et al., 2007), uma vez que este deve ser valorizado e considerado “como parte integrante e fundamental dos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos programáticos” (ME, 2018a, p. 3) desta área curricular.

Como exemplo do trabalho prático desenvolvido ao longo do estágio estão os momentos de pesquisa colaborativa (em grupo) em livros e *websites*, de modo a desenvolver nos alunos a capacidade de organizar a informação com que é confrontado (Santos, 2002), a construção colaborativa (em grande grupo) de um cartaz-síntese, a montagem colaborativa (em grande grupo) de um microscópio ótico composto com material reciclado, a construção de maquetes sobre as células animal e vegetal e a realização de trabalho experimental (com a exploração de cartas de planificação). O trabalho prático-experimental deve fazer parte dos processos de ensino e de aprendizagem das Ciências Naturais (ME, 2018a).

No período de observação foi possível verificar que, devido ao tempo reduzido das aulas, o trabalho experimental era apenas visualizado em vídeos, onde os alunos observavam as variáveis em estudo e os resultados. Esta forma de incluir o trabalho experimental exclui o trabalho prático, uma vez que os alunos não estão envolvidos ativamente na sua realização (Martins et al., 2007). Nesta área curricular, a maioria das aulas tiveram uma duração de 30 a 40 minutos (cada aula) porque a aula anterior a esta prolongava-se. Deste modo, verifica-se que, como refere Santos (2002), a falta de tempo é um dos aspetos que justifica a não realização de trabalho experimental, com os alunos envolvidos na sua realização.

O trabalho experimental é conhecido por motivar os alunos e permiti-lhes desenvolver o pensamento e as suas competências transversais (Santos, 2002), além do que é valorizado pelo currículo (ME, 2018a). Neste sentido, nas minhas intervenções, procurei incluir o trabalho prático-experimental através da exploração de atividades experimentais. No

entanto, estas atividades, apesar de serem práticas (com o aluno envolvido na sua realização), classificaram-se como “atividades experimentais fechadas, organizadas e estruturadas” (Santos, 2002, p. 53). De modo a agilizar o tempo, os materiais necessários para a realização das atividades experimentais eram previamente preparados por mim e a carta de planificação de cada atividade experimental já incluía a questão-problema, materiais e procedimentos. Esta preparação tinha o intuito de permitir o trabalho prático e, deste modo, possibilitar a identificação das variáveis em estudo, as previsões dos alunos, promover a discussão em torno das suas previsões e dos resultados obtidos, tirar conclusões e responder à questão-problema. Uma análise posterior destas práticas permite-me concluir que o trabalho prático experimental realizado foi do tipo “receita”, realizado pelos alunos para “confirmar dados e teorias através da obtenção de resultados concretos” (Santos, 2002, p. 51). As atividades experimentais devem ser planeadas com os alunos a partir dos problemas que se pretende investigar, com a possibilidade de formular hipóteses, prever resultados, realizar observações e explicações (Peixoto, 2014; Santos, 2002). Deste modo, no meu futuro profissional deverei considerar a implementação do trabalho prático experimental de tipo investigativo (Santos, 2002).

Sobre o estágio nesta área curricular também quero destacar o facto de poder verificar a importância da avaliação formativa para a aprendizagem dos alunos (Lopes & Silva, 2020). A autoavaliação praticada (Apêndice 29) permitiu-me identificar e colmatar as dificuldades dos alunos, antes de avançar para a exploração de outro tema.

De modo a concluir a reflexão sobre esta área curricular, importa lembrar que a turma possuía um aluno com TOD. Nesta situação, considero que foi essencial a cultura colaborativa gerada com a minha colega de estágio e a professora cooperante. As discussões geradas após cada aula contribuíram para que trabalhássemos em prol das aprendizagens deste aluno e da restante turma. O contacto com esta situação e com outras relacionadas com o *Cyberbullying* permitiram-me compreender também a importância do trabalho colaborativo entre a escola e a comunidade (CREA, 2020). Como exemplo, estão as sessões de sensibilização criadas em torno dos temas *Cyberbullying* e TOD. Estas sessões foram importantes para sensibilizar os alunos e ensinar-lhes estratégias para saber agir nestas situações. Da mesma forma, esta experiência proporcionou-me ferramentas para saber atuar sobre futuras situações desta natureza.

3.3. Considerações Finais

O primeiro estágio, no 1.º CEB, foi marcado por um período de grande ansiedade, por ser o início da minha experiência enquanto professora. No entanto, foi através deste estágio que adquiri uma base de conhecimentos sólida sobre a prática letiva e sobre o processo de investigação.

A realização do estudo desenvolvido no âmbito do estágio supervisionado da Prática Educativa I revelou-se, de facto, “uma experiência pessoal e profissional complexa, difícil e inquietante” (Vilelas, 2020, p.15), mas, simultaneamente enriquecedora. O estudo permitiu-me adquirir conhecimentos sobre o processo de investigação, fundamentais para o meu desenvolvimento profissional, enquanto futura professora. Deste modo, concordo com BERA-RSA (2014) que afirma a importância do desenvolvimento da *literacia investigativa* nos futuros professores. O processo de investigação “requer um permanente exercício de introspeção e reflexão” (Vilelas, 2020, p. 15), que foi desenvolvido ao longo dos estágios realizados nos dois ciclos de ensino e que culminou na elaboração do presente relatório final.

A preparação do estudo, de acordo com as exigências das regras de investigação, contribuiu para o aperfeiçoamento das minhas práticas, especificamente no que se refere à planificação fundamentada da prática, à implementação consciente e, posteriormente, análise e reflexão de resultados. Nos momentos de planificação, pude aprofundar o meu conhecimento sobre o currículo, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986). Através deste aprofundamento, procurei lecionar os conteúdos de forma clara, com a utilização de materiais adequados, de acordo com as características dos alunos. Além disso, concordo com Moreira (2020) quando afirma que é através da indagação sistemática e reflexão fundamentada das nossas práticas que compreendemos o impacto que as nossas decisões têm sobre a aprendizagem dos alunos. Neste sentido, destaco a importância das NM, construídas no 1.º e 2.º CEB. Considero que este instrumento permitiu-me evoluir da perceção vaga que tinha sobre as minhas práticas, para uma análise aprofundada daquilo que verdadeiramente aconteceu. A partir deste instrumento, tomei consciência dos pontos fortes e fracos das minhas práticas e progredi no meu aperfeiçoamento, em prol das

aprendizagens dos alunos. Desta forma, a sua utilização permitiu-me desenvolver um olhar científico na avaliação das minhas práticas, permitindo-me analisar as diferentes dimensões do meu conhecimento profissional (Koehler & Mishra, 2009; Ponte, 2012; Shulman, 1986). Além disso, as NM asseguraram uma compreensão aprofundada do estudo realizado.

A inclusão de artefactos nas minhas práticas permitiu-me compreender a sua importância na aprendizagem dos alunos. Por exemplo, no estudo realizado foi visível a influência positiva que o artefacto digital da Plataforma *Hypatiamat* teve, não só no desempenho dos alunos, como também na sua motivação para aprender. Toda a experiência alcançada no primeiro estágio (1.º CEB) permitiu-me adquirir confiança e preparar-me para o que se seguiu (2.º CEB).

No início do estágio no 2.º CEB senti alguma insegurança. Questionava-me se seria capaz de, por exemplo, manter o rigor matemático observado no período de observação e de orientar os alunos para novos conhecimentos, relacionando-os com os conhecimentos prévios. No entanto, considero que a continuação que dei ao processo de indagação e reflexão deu-me confiança para concentrar-me na planificação fundamentada e análise das minhas práticas.

Ao longo dos estágios no 1.º CEB e o 2.º CEB pude compreender a necessidade de adaptar as minhas práticas de ensino e aprendizagem às particularidades dos alunos e às especificidades curriculares de cada ciclo de ensino. A utilização de TAF nos dois estágios permitiu-me também compreender a importância destes instrumentos de avaliação formativa para as aprendizagens dos alunos.

Para concluir, quero sublinhar que o segundo estágio foi aquele que me despertou maior interesse. No meu futuro profissional tenciono lecionar no 2.º CEB e pretendo continuar a ter um olhar científico sobre as minhas práticas, no sentido de um aperfeiçoamento e aprofundamento contínuos (Vilelas, 2020). Deste modo, pretendo promover práticas de ensino e aprendizagem fundamentadas e significativas, que promovam a participação ativa dos alunos. Procurarei também utilizar diferentes recursos e estratégias pedagógicas, que orientem os alunos para a compreensão dos conteúdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarzúa, J., Fuentes, J., Fuentes, C., Jiménez, C., & Rodríguez, T. (2022). Collaborative learning and classroom engagement: A pedagogical experience in an EFL Chilean context. *English Language Teaching Educational Journal*, 5(1), 60–74. [Http://dx.doi.org/10.12928/eltej.v5i1.5822](http://dx.doi.org/10.12928/eltej.v5i1.5822)
- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). A matemática na educação básica. Ministério da Educação.
- Alarcão, I. (2020). *A Supervisão no campo educativo* (1ª ed.). Universidade de Aveiro. <https://doi.org/10.34624/11c4-1960>
- Almeida, C. (2017). *Artefactos e Aprendizagem*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Amado, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-1390-1>
- Andrade, A., & Tomaz, C. (2020). Relatar as práticas e aprender a profissão: que possibilidades no discurso dos professores em formação? In A. Ribeiro, A. Luís, C. Barreira, E. Ribeiro-Silva, & N. Pires (Coords.), *A supervisão pedagógica no século XXI* (pp. 23–44). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Attard, C. (2018). Mobile Technologies in the Primary Mathematics Classroom: Engaging or Not? In N. Calder, K. Larkin, & Sinclair, N. (Eds.), *Using Mobile Technologies in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 51–65). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90179-4_4
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Barkley, E., Major, C., & Cross, K. (2014). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty*. Jossey-Bass.
- Belbase, S. (2013). Images, anxieties, and attitudes toward mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(4), 230-237.
- BERA-RSA. (2014). *Research and the teaching profession: Building the capacity for a self-improving education system. Final report of the BERA-RSA inquiry into the role of research in teacher education*. British Educational Research Association.
- Bidarra, M., & Festas, M. (2005). Construtivismo(s): Implicações e interpretações educativas. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 39(2), 177–195. https://www.fpce.uc.pt/niips/gbidarra/Bidarra2005_Construtivismo.pdf
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Campos, L., Domingos, L., Santana, C., Zanatta, C., Chagas, E., & Lucena, H. (2021). Memória, autorregulação e autoeficácia no desempenho da aprendizagem. *Revista Científica Multidisciplinar*, 2(3), 457–475.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11–17.

- Canavarro, A., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In L. Santos, A. Canavarro, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática* (pp. 255–266). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Caraça, B. (1975). *Conceitos fundamentais da matemática* (6ª ed.). Gradiva.
- Carvalho, A., & Gonçalves, H. (2003). Multiplicação e divisão: conceitos em construção.... *Educação Matemática*, (75), 23–25.
- Casiraghi, B., Boruchovitch, E., & Almeida, L. S. (2020). Crenças de autoeficácia, estratégias de aprendizagem e o sucesso acadêmico no Ensino Superior. *Revista E-psi*, 9(1), 27–38.
- Cleary, T., Peters-Burton, E., Gerger, C., & Willet, K. (2018). Applications of Cyclical Self-regulated Learning Principles to Life Science. In M. Dibenedetto (Ed.), *Connecting Self-regulated Learning and Performance with Instruction Across High School Content* (pp. 127–162). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90928-8_5
- Clements, D., & McMillen, S. (1996). Rethinking "concrete" manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(5), 270–279. <https://www.jstor.org/stable/41196500>
- Coelho, A., & Cabrita, I. (2017). Creativity enhanced by technological mediation in exploratory mathematical contexts. In Ó. Mealha, M. Divitini, & M. Rehm (Eds.), *Citizen, Territory and Technologies: Smart Learning Contexts and Practices* (pp. 19–30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61322-2_3
- Cohen, I., Manion, L., & Marrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8ª ed.). Routledge.
- Community of Research on Excellence for All [CREA] (2017). *Participação educativa da comunidade*.
- Corrêa, C. (2021). Formação de professores e o estágio supervisionado: tecendo diálogos, mediando a aprendizagem. *Educação em Revista*, 37, 1–15. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469829817>
- Correia, P. (2022). Tecnologias na Educação Matemática, coordenação António Domingos. *Educação e Matemática*, (163), 12–14.
- Cosme, A., Lima, L., Ferreira, D., & Ferreira, N. (2021). *Metodologias, Métodos e Situações de Aprendizagem*. Porto Editora.
- Costa, S., Costa, C., Martins, F., & Lopes, J. (2022). Instrumental Orchestration in the Primary School and the Use of Digital Resources to Link STEM and Art: Systematic Literature Review. In A. Reis, J. Barroso, P. Martins, A. Jimoyiannis, R. Huang, & R. Henriques (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 193–210). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22918-3_15
- Costa, A., & Oliveira, L. (2015). A Investigação Qualitativa em Educação: O Professor- Investigador. *Revista Portuguesa de Educação*, 28 (2), 183-188.

- 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.
- Creswell, J. W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4^a ed.). Pearson.
- Creswell, J. W., & Clark, V. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3^a ed.). Sage.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5^a ed.). Sage.
- Damiani, M. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em Revista*, (31), 213–230. Scielo. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602008000100013>
- Decreto-Lei n.º 139/2012 do Ministério da Educação e Ciência. (2012). Diário da República: I série, n.º 139. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/139/2012/07/05/p/dre/pt/html>
- Decreto-Lei n.º 55/2018 do Ministério da Educação e Ciência. (2018). Diário da República: I série, n.º 55. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/55/2018/07/06/p/dre/pt/html>
- Decreto-Lei n.º 79/2014 do Ministério da Educação e Ciência. (2014)., de 14 de maio. Diário da República: série I, n.º 92. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/79/2014/05/14/p/dre/pt/html>
- Dias, P. (2020). Desenvolver a autorregulação na aprendizagem da matemática. *Educação e Matemática*, (158), 12–14.
- Domingos, A., Santiago, A., Matos, A., Costa, C., Castro, J., & Teixeira, P. (2020). Professores e a orquestração de atividades matemáticas com a plataforma khan academy. In R. Lopes, C. Mesquita, E. Silva, & M. Pires (Eds.), *V Encontro Internacional de Formação na Docência* (pp. 372–382).
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75, 213–234. Springer. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9254-5>
- Duarte, B. & Zanatta, S. (2016). O ensino de ciências e as concepções alternativas no contexto das teorias epistemológicas do século XX. *Paradigma*, 37(1), 26–45.
- 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. (2022). *Avaliar e aprender numa cultura de inovação pedagógica*. Leya Educação.
- Ferreira, E. (2017). O contributo da discussão de sala de aula na promoção do desenvolvimento do sentido de número em alunos do 2.º ano de escolaridade. In GTI (Org.), *A prática dos professores: Planificação e discussão coletiva na sala de aula* (pp. 139–172). Associação de Professores de Matemática.
- Ferreira, N., & Ponte, J. P. (2017). O conhecimento para ensinar Matemática na prática letiva de uma futura professora do 2º ciclo: O conceito de percentagem. In GTI (Ed.), *A prática dos professores: Planificação e discussão coletiva na sala de aula* (pp. 197–222). APM.
- 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>
- 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.
- Ganda, D., & Boruchovitch, E. (2018). A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. *Psicologia da Educação*, (46), 71–80.
- Gillies, R., Adrian, F., & Terwel, J. (Eds.) (2008). *The Teacher's Role in Implementing Cooperative Learning in the Classroom: An Introduction*. Springer.
- Gitirana, V., Lucena, R., Ignácio, R., Filho, R., & Pereira, J. (2022). The Man Creates Instruments that Transform Himself: An Overview of GERE Research within Mathematics Education. *The Mathematics Enthusiast*, 19(2), 526–563. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1563>
- Gningue, S., Menil, V., & Fuchs, E. (2014). Applying Bruner's Theory of Representation to Teach Pre-Algebra and Algebra Concepts to Community College Students Using Virtual Manipulatives. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 8(3), 159–177.
- 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.
- Gómez, C. (1991). *Enseñanza de la multiplicación y división*. Editorial SINTESIS.
- Gonçalves, S., Gonçalves, J., & Marques, C. (2021). *Manual de Investigação Qualitativa – conceção, análise e aplicações* (1ª ed.). Pactor.

- Guerreiro, A., Ferreira, R., Menezes, L., & Martinho, M. (2015). Comunicação na sala de aula: a perspetiva do ensino exploratório da matemática. *Zetetiké*, 23(44), 279–295.
- Henriques, A., & Ponte, J. (2014). As representações como suporte do raciocínio matemático dos alunos quando exploram atividades de investigação. *Bolema*, 28(48), 276–298. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a14>
- Hortênsio, A. (2020). *A Influência da Plataforma Hypatiamat na Resolução de Situações Problemáticas Envolvendo a Adição e Subtração*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Huang, H. (2021). Effects of smartphone-based collaborative vlog projects on EFL learners' speaking performance and learning engagement. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(6), 18–40. <https://doi.org/10.14742/ajet.6623>
- Jesus, C., Cyrino, M., & Oliveira, H. (2020). Mathematics teachers' learning on Exploratory Teaching: analysis of a Multimedia Case in a Community of Practice. *Acta Scientiae*, 22(1), 112–133. <http://dx.doi.org/10.17648/acta.scientiae.5566>
- Joly, M., Serpa, A., Borges, L., & Martins, R. (2016). Autoeficácia acadêmica e autorregulação da aprendizagem: rede de relacionamento em bases online. *Avaliação Psicológica*, 15(1), pp. 73–82.
- Kembera, J., McKayb, J., Sinclairc, K., & Wongc, F. (2008). A four-category scheme for coding and assessing the level of reflection in written work. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33(4), 369–379. <https://doi.org/10.1080/02602930701293355>
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Kouba, V., & Franklin, K. (1995). Multiplication and division: sense making and meaning. *Teaching Children Mathematics*, 1(9), 575–577. <https://www.jstor.org/stable/41196366>
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción* (3ª ed.). Editorial Graó.
- Loes, C. (2022). The Effect of Collaborative Learning on Academic Motivation. *Teaching & Learning Inquiry*, 10, 1–17. <https://doi.org/10.20343/teachlearninqu.10.4>
- Lopes, J. P., & Silva, H. (2020). *50 Técnicas de avaliação Formativa* (2.ª ed.). PACTOR.
- Lopes, J., & 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). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_18
- Lopes, J., & Costa, C. (2021). Converting Digital Resources into Epistemic Tools Enhancing STEM Learning. In A. Reis, J. Barroso, J. Lopes, T. Mikropoulos, & C. Fan (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 1–18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_1

- Lopes, J., & Viegas, M. (2021). *Narrações multimodais: Uma e-ferramenta ao dispor da investigação*. Universidade Aberta. <https://doi.org/10.34627/uab.edel.15.10>
- Lopes, J., Cravino, J., Branco, M., Saraiva, E., & Silva, A. (2008). Mediation of student learning: dimensions and evidences in science teaching. *Problems of Education in the 21st Century*, 9(1), 42–52.
- Lopes, J., Viegas, M., & Pinto, A. (2018). *Melhorar práticas de ensino de ciências e tecnologia – Registrar e investigar com narrações multimodais*. Edições Sílabo.
- Loureiro, C. (1997). Multiplicação, combinatória e desafios. *Educação e Matemática*, (4), 14–16.
- 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]. RepositoriUM.
- Maffia, A., & Mariotti, M. (2018). Intuitive and formal models of whole number multiplication: relations and emerging structures. *For the Learning of Mathematics*, 38(3), 30–36. <https://www.jstor.org/stable/26548509>
- Marôco, J. (2021). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (8.ª ed.). ReportNumber.
- Martins, D., Almeida, M., & Sá, M. (2020). Formação Profissional de Professores de Física: contribuições dos Estágios Pedagógicos, da Formação Contínua e do Desenvolvimento da Investigação Educacional. In A. Ribeiro, A. Luís, C. Barreira, E. Ribeiro-Silva, & N. Pires (Coords.), *A supervisão pedagógica no século XXI* (pp. 65-98). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Martins, N., Lopes, J., Cravino, J., Costa, C., & Martins, F. (2018a). *O uso de manipulativos virtuais na compreensão do algoritmo da adição*. In R. Lopes, M. Pires, L. Castanheira, E. Silva, G. Santos, C. Mesquita, & P. Vaz (Eds.) *III Encontro Internacional de Formação na Docência* (pp. 984–996). <http://hdl.handle.net/10198/17381>
- Martins, N., Martins, F., Lopes, J., Cravino, J., & Costa, C. (2018b). The Use of Applets in Understanding Fundamental Mathematical Concepts in Initial Teacher’s Training. In M. Tsitouridou, J. A. Diniz, & T. Mikropoulos (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 307–318). http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_23
- Martins, S. (2020). *Applets* como artefactos de mediação semiótica na formação inicial de professores na licenciatura em educação básica. *Quadrante*, 29(1), 74–96.
- Mendes, F., & Delgado, C. (2008). A aprendizagem da multiplicação e o desenvolvimento do sentido de número. In J. Brocardo, L. Serrazina, & I. Rocha (Orgs.), *O sentido do número* (pp. 159–182). Escolar Editora.
- Mendes, F., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2013). A evolução dos procedimentos usados pelos alunos: contributo de uma experiência de ensino centrada na multiplicação. *Quadrante*, 21(1), 134–162.

- Menezes, A. (2020). A autoeficácia no processo de aprendizagem. *Revista Espaço Acadêmico*, (224), 176–186.
- Ministério da Educação (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação (2018a). *Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais – 5.º ano*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação (2018b). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – 2.º ano*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação (2021a). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – 2.º ano*. Lisboa: ME.
- Ministério da Educação (2021b). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – 6.º ano*. Lisboa: ME.
- Monteiro, C., & Costa, C. (2021). Instrumental Orchestrations in a Math Teacher's Practices to Enhance Distance Learning of Integral Calculus. In A. Reis, J. Barroso, J. B. Lopes, T. Mikropoulos, & CW. Fan (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 1–14). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_5
- Montenegro, P., Costa, C., & Lopes, B. (2017). Transformações de representações visuais de múltiplos e divisores de um número. *Revista Comunicações*, 24(1), 55–68. <https://doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v24n1p55-68>
- Moorhouse, B. L., & Wong, K. M. (2022). Blending asynchronous and synchronous digital technologies and instructional approaches to facilitate remote learning. *Journal of Computers in Education*, 9(1), 51–70.
- Moreira, M. (2020). O Papel da Investigação da Prática: implicações para as Práticas de Supervisão. In A. Ribeiro, A. Luís, C. Barreira, E. Ribeiro-Silva, & N. Pires (Coords.), *A supervisão pedagógica no século XXI* (pp. 181–202). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). *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.
- Nobre, P. (2020). A ética profissional no texto dos relatórios de estágio pedagógico. In A. Ribeiro, A. Luís, C. Barreira, E. Ribeiro-Silva, & N. Pires (Coords.), *A supervisão pedagógica no século XXI* (pp. 131–152). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2), 1–25.

- Pacheco, J. (2019). *Trabalho cooperativo e colaborativo no ensino das Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico* [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Viseu]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu.
- Parker, T., & Baldrige, S. (2004). *Elementary Mathematics for Teachers*. Sefton-Ash Publishing.
- Peixoto, T. (2014). *A importância das atividades experimentais no Ensino das Ciências no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico* [Relatório de estágio, Universidade do Minho]. RepositoriUM.
- Pestana, M., & Gageiro, J. (2014). *A complementaridade do SPSS*. Sílabo.
- Pimentel, T., Vale, I., Freire, F., Alvarenga, D., & Fão, A. (2010). *Matemática nos primeiros anos* (1ª ed.). Texto Editores.
- Pinto, F., Silva, I., Freitas, Y., Simões, A., & Martins, F. (2023). Prática STEAM na promoção da criatividade e do relacionamento interpessoal. *Apeduc Revista*, 4(2), 181-194. <https://doi.org/10.58152/APEducJournal.459>
- 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.
- Pires, F., Araujo-Jorge, T., & Trajano, V. (2012). Avaliação sobre o uso do programa *PowerPoint* em sala de aula por estudantes da educação básica na rede pública. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 5(1), 39–53.
- Piscalho, I., & Simão, A. (2014a). 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>
- Piscalho, I., & Simão, A. (2014b). Promover competências autorregulatórias da aprendizagem nas crianças dos 5 aos 7 anos – perspetivas de investigadores e docentes. *Revista Interações*, 10(30), 72–109. <https://doi.org/10.25755/int.4026>
- Ponte, J. (1999). Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro, & H. A. Sá (Eds.), *Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE* (pp. 59–72). SPCE.
- Ponte, J. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. In N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83–98). Graó.

- Ponte, J. (2017). Discussões coletivas no ensino-aprendizagem da Matemática. In GTI (Ed.), *A prática dos professores: Planificação e discussão coletiva na sala de aula* (pp. 33–56). APM.
- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J. y Quaresma, M. (2013). Ações do professor na condução de discussões matemáticas. *Quadrante*, 22(2), 55–81.
- Prinsen, F., Terwel, J., Volman, M., & Fakkert, M. (2008). Feedback and Reflection to Promote Student Participation in Computer Supported Collaborative Learning: A Multiple Case Study. In R. Gillies, A. Ashman, & J. Terwel (Eds.), *The Teacher's Role in Implementing Cooperative Learning in the Classroom* (pp. 132–162). Springer.
- Queiroga, L., Barreira, C., & Oliveira, A. (2020). Peer coaching como estratégia de supervisão colaborativa para o desenvolvimento profissional docente. In A. Ribeiro, A. Luís, C. Barreira, E. Ribeiro-Silva, & N. Pires (Coords.), *A supervisão pedagógica no século XXI* (pp. 115–127). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Ribeiro, M., & Almeida, A. (2022). *Atribuir significado aos sentidos e ao algoritmo da multiplicação para a melhoria da qualidade das aprendizagens matemáticas*. Alessandra Almeida.
- Ribeiro, M., Alves, C., & Gibim, G. (2023). *Entendendo as propriedades da multiplicação e a estrutura matemática associada à tabuada como contexto para desenvolver o pensamento algébrico*. Alessandra Almeida.
- Rodrigues, M., Serrazina, L., & Caseiro, A. (2018). Estabelecendo Relações Numéricas: Um estudo com alunos de 2.º ano. In A. Rodrigues, A. Barbosa, A. Santiago, A. Domingos, C. Carvalho, C. Ventura, C. Costa, H. Rocha, J. M. Matos, L. Serrazina, M. Almeida, P. Teixeira, R. Carvalho, R. Machado, & S. Carreira (Eds.), *Livro de Atas do EIEM – Encontro em Investigação em Educação Matemática* (pp. 533–545). Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra.
- Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, M. O., Núñez, J. C., González-Pienda, J., & Valle, A. (2010). Inventário de processos de auto-regulação da aprendizagem (IPAA). In M. M. Gonçalves, M. R. Simões, L. S. Almeida & C. Machado (Eds.), *Avaliação Psicológica: instrumentos validados para a população portuguesa* (pp. 159–174). Almedina.
- Santos, L. (2015). Representações Matemáticas. In M. Pires, R. Ferreira, A. Domingos, C. Martins, H. Martinho, I. Vale, N. Amado, S. Carreira, T. Pimentel, & L. Santos (Eds.), *Investigação em Educação Matemática* (pp. 3–5). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Santos, L. (2020). A avaliação pedagógica em Matemática: um desafio e uma inevitabilidade? *Educação e Matemática*, 158, 3–11.
- Santos, M. (2002). Trabalho experimental no ensino das ciências (1.ª ed.). Instituto de Inovação Educacional.
- Santos, S., & Rodrigues, M. (2019). O Desenvolvimento da Flexibilidade do Cálculo Multiplicativo em Alunos do 3.º Ano. *Bolema*, 33(64), 542–567. [Http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v33n64a05](http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v33n64a05)

- Schnetzler, R. (2019). A importância da investigação-ação no desenvolvimento profissional docente: critérios para sua adoção em teses de doutorado em Educação. *Educação Química em Ponto de Vista*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.30705/eqpv.v3i2.1745>
- 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.
- Serrazina, L., & Ferreira, E. (2006). *Desenvolvendo o sentido do número: perspectivas e exigências curriculares*. Associação de Professores de Matemática.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Silva, E., Bandeira, H., & Vieira, H. (2019). Pesquisa e formação docente: as lentes da observação colaborativa. *Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica*, 7(1), 77–89.
- 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, M. (2021). *A orquestração instrumental na elaboração de uma tarefa matemática: conhecimento e práticas profissionais do professor* [Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa]. Universidade de Lisboa.
- Simão, A., & Frison, L. (2013). Autorregulação da aprendizagem: abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos. *Cadernos de Educação*, (45), 2–20.
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340. <http://dx.doi.org/10.1080/10986060802229675>
- Tamborg, A. (2021). Improving mathematics teaching via digital platforms? Implementation processes seen through the lens of instrumental genesis. *ZDM Mathematics Education*, 53, 1059–1071. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01282-x>
- Teixeira, P., Matos, J., & Domingos, A. (2016). A orquestração instrumental dos recursos tecnológicos no ensino da matemática. In A. Canavarro, A. Borralho, J. Brocardo, & L. Santos (Eds.), *Recursos na Educação Matemática* (pp. 291–302). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Tolentino, J., Ferreira, A., & Torisu, E. (2020). Autoeficácia matemática e motivação para aprender na formação inicial de pedagogos. *Educação em Revista*, 36. <https://doi.org/10.1590/0102-4698227158>

- 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-gg49>
- Trouche, L., & Drijvers, P. (2014). Webbing and orchestration. Two interrelated views on digital tools in mathematics education. *International Journal of the IMA*, 33(3), 193–209. <https://doi.org/10.1093/teamat/hru014>
- Troutman, A., & Lichtenberg, B. (1995). *Mathematics: A Good Beginning* (5ª ed.). Brooks/Cole Publishing Company.
- United Nations International Children's Emergency Fund (2022, janeiro). *Covid-19: Extensão da perda na educação no mundo é grave, e é preciso agir para garantir o direito à Educação, alerta UNICEF*. <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/covid-19-extensao-da-perda-na-educacao-no-mundo-e-grave>
- 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>
- Verdasca, A., Neves, A., Fonseca, H., Fateixa, J., Procópio, M., & Magro-C, T. (2020). *Melhorar aprendizagens em matemática pelo uso intencional de recursos digitais* (1ª edição). PNPSE.
- Vilelas, J. (2020). *Investigação – O processo de construção de conhecimento* (3ª ed.). Edições Sílabo.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Weil, J. (2017). *Research Design in Aging and Social Gerontology*. Routledge.
- Wismath, S., & Orr, D. (2015). Collaborative Learning in Problem Solving: A Case Study in Metacognitive Learning. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 6(3). <http://dx.doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2015.3.10>
- Zhang, Q., Lin, S., Liu, J., & Jin, Y. (2022). A game perspective on collaborative learning among students in higher education. *Cogent Education*, 9(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2115617>
- Zimmerman, B. (2002). Becoming a Self-regulated learner: an overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- 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>

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário de Autorregulação de Aprendizagem

RESPONDE Tendo em atenção a disciplina de MATEMÁTICA		Nunca	Poucas vezes	Algumas	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 Satisfaz ou Bom e recebo um satisfaz menos, fico a saber que ainda estou longe do objetivo 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 Matemática

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 fazer contas mentalmente.	1	2	3	4
3. Consigo diferenciar os sinais “+” e “×”.	1	2	3	4
4. Consigo adicionar números naturais.	1	2	3	4
5. Consigo resolver as operações aritméticas, recorrendo a desenhos/esquemas.	1	2	3	4
6. Consigo efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais.	1	2	3	4
7. Consigo calcular o produto entre números naturais.	1	2	3	4
8. Consigo resolver problemas com situações multiplicativas.	1	2	3	4
9. Consigo resolver problemas que envolvam os sentidos da multiplicação.	1	2	3	4
10. Consigo resolver problemas numéricos.	1	2	3	4
11. Consigo resolver problemas de Matemática.	1	2	3	4

APÊNDICES

Apêndice 1 – Planificação da sessão da fase pré-intervenção

Ano de escolaridade	2.º ano do 1.º CEB
Duração	45 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais; Adição, subtração, multiplicação e divisão; Resolução de problemas; Raciocínio matemático.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e memorizar factos básicos das operações e calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias. - Reconhecer e utilizar diferentes representações para o mesmo número e relacioná-las. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> - (A) Linguagens e textos - (C) Raciocínio e resolução de problemas - (D) Pensamento crítico e pensamento criativo - (I) Saber científico, técnico e tecnológico
Recursos	Folha de exploração e material de escrita.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver as tarefas individualmente. - Circular pela sala para apoiar possíveis dificuldades relacionadas com a leitura e interpretação dos enunciados.
Avaliação	- Análise das resoluções dos alunos.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

Inicialmente, a Professora Estagiária (PE) comunicará aos alunos que irão resolver um conjunto de situações problemáticas. De seguida, será distribuída uma folha de exploração a cada aluno e a PE pedir-lhes-á para registar o nome e a data. Seguidamente, dada a dificuldade dos alunos, a PE irá ler o enunciado de cada tarefa. Será ainda comunicado que todos deverão explicar o seu raciocínio utilizando esquemas desenhos ou palavras. Durante o momento de resolução das tarefas, as três professoras estagiárias e a professora cooperante permanecerão sentadas no fundo da sala e a PE circulará pela sala para observar o desempenho dos alunos e apoiar possíveis dificuldades na leitura e interpretação dos enunciados, sem dar-lhes qualquer esclarecimento sobre a resolução. Assim, a PE preocupar-se-á por não influenciar as resoluções dos alunos. Por fim, à medida que os alunos forem terminando serão recolhidas as folhas de exploração. Aos alunos que terminarem primeiro, enquanto esperam, ser-lhes-á permitido ler o livro que trazem consigo para os momentos de leitura ou realizar um desenho.

Apêndice 2 – Folha de exploração da fase pré-intervenção

Folha de exploração da fase inicial – 2.º ano

Nome: _____

Data: _____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. A Ema mudou-se para a sua casa nova e transportou no seu carro os seus vasos de flores. Para isso, fez 3 deslocações, levando 2 vasos de flores de cada vez. Observa.






Primeira deslocação	Segunda deslocação	Terceira deslocação
		

- 1.1. Quantos vasos de flores levou a Ema, ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.
2. Em cima da mesa da cantina da escola há 4 pratos com 2 maçãs em cada um dos pratos. Quantas maçãs há ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.
3. A turma do 2.º C vai colar azulejos na parede do lavatório da sala. A professora explica aos alunos que vão precisar de formar 4 filas, cada uma com 5 azulejos. Quantos azulejos vão precisar os alunos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



4. O Tobias vai oferecer um presente de aniversário ao seu irmão, mas está indeciso com o embrulho. Ele tem 2 tipos de papel diferentes e 3 tipos de fitas diferentes. Ele pode escolher apenas um papel de embrulho e uma fita.

Pode escolher:

				
Papel Vermelho	Papel Azul	Fita preta	Fita amarela	Fita verde

- 4.1. De quantas maneiras diferentes pode fazer o embrulho? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 3 – Planificação da 1.ª sessão

Planificação da 1.ª sessão	
Ano de escolaridade	2.º ano do 1.º CEB
Duração	90 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais; multiplicação; Resolução de problemas; Raciocínio matemático; Comunicação matemática.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e memorizar factos básicos das operações e calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias. - Reconhecer e utilizar diferentes representações para o mesmo número e relacioná-las. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões. - Desenvolver interesse pela Matemática, e a confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, bem como a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem. - Desenvolver persistência, autonomia em lidar com situações que envolvam a Matemática.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	(A) Linguagens e textos (C) Raciocínio e resolução de problemas (D) Pensamento crítico e pensamento criativo (E) Relacionamento interpessoal (F) Desenvolvimento pessoal e autonomia (I) Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Guião de exploração, computadores portáteis, material de escrita, folha de sistematização e TAF “Bilhetes à saída”.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos irão trabalhar em grupo de forma autónoma e colaborativa. - Circular pela sala para apoiar possíveis dificuldades na leitura e interpretação dos enunciados. - Colocar questões para entender o raciocínio matemático dos alunos. - Orientar as dificuldades dos alunos através da colocação de questões.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das resoluções dos alunos. - Técnica de Avaliação Formativa “Bilhetes à Saída”.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

Esta aula está organizada em quatro fases e ocorrerá de acordo com as descrições presentes na Tabela 1. Na aula, serão exploradas as *frames* 1, 2, 3, 4, 5 e 6 da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão é compreender o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação, através da resolução de problemas. A aula terá uma duração de 90 minutos, sendo estipulado um tempo para cada fase.

Antes da aula, a PE irá organizar a sala, mudando a disposição das mesas para deixar o espaço preparado para a resolução e discussão das tarefas. Em cima da mesa de cada grupo será colocado um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita. No quadro, serão escritas as seguintes informações: Resolver as *frames* 1, 3, 4, 5 e 6; Ler com atenção a *frame* 2; Responder na folha antes de validar a resposta no

computador; Explicar como pensaram no guião de exploração; Ler o enunciado com atenção.

Na parte superior direita do quadro serão registados os tempos da aula para que ninguém, incluindo a PE, se esqueça:

- Resolução das tarefas: 30 minutos
- Apresentação: 30 minutos
- Síntese: 10 minutos
- Autoavaliação: 5 minutos

Depois do toque de entrada, a PE irá encaminhar os alunos para as suas mesas de trabalho, organizando-os em pares. De seguida, a aula ocorrerá de acordo com as descrições presentes na tabela seguinte:

Tabela 1

Descrição do ambiente de aprendizagem

Tempo (minutos)	Descrição do ambiente de aprendizagem
15	<p style="text-align: center;">Introdução das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE irá propor o desafio aos alunos lendo as indicações presentes no quadro branco e será informado aos alunos que, antes de responder na <i>applet</i>, deverão responder no guião de exploração, com a esferográfica. Será ainda informado que o guião de exploração contém instruções de como responder nos <i>frames</i> e de como avançar para os seguintes. Para garantir que os alunos se apropriam do que deverão fazer, ser-lhes-á dada a possibilidade de esclarecer qualquer dúvida.</p>
30	<p style="text-align: center;">Realização das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE circulará pelos pares, intervindo quando necessário, colocando questões e monitorizando a atuação dos alunos. Ainda nesta fase, a PE selecionará as resoluções dos pares para a fase seguinte. Para isso, serão fotografadas as resoluções selecionadas e, seguidamente, serão enviadas para o computador da sala para depois serem projetadas no quadro interativo. À medida que os alunos forem terminando ser-lhes-á dito que poderão explorar o <i>frame</i> 63.</p>
30	<p style="text-align: center;">Partilha e discussão das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE irá projetar as resoluções dos pares selecionados no quadro interativo e pedir-lhes-á para se deslocarem até o quadro interativo para explicarem as suas resoluções. Neste momento, a PE colocará questões para mediar as apresentações.</p>
15	<p style="text-align: center;">Sistematização das aprendizagens matemáticas</p> <p>Nesta fase, a PE distribuirá uma folha de sistematização a cada aluno. De seguida, serão lidas as informações presentes nessa folha e será pedido aos alunos para responderem. Cada aluno irá registar as respostas na sua folha de sistematização. Por fim, a PE distribuirá a TAF “Bilhetes à Saída” a cada aluno e pedir-lhes-á para registarem o que aprenderam, o que não compreenderam e colocar uma questão sobre a aluna que queiram esclarecer.</p>

Ao longo das quatro fases, a PE fará uma gestão da aula, consoante as ações definidas, de forma sintética, na tabela seguinte (Canavarro et al., 2012):

	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Tempo (min)
Introdução da tarefa	<p>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicar as informações escritas no quadro; - Informar que devem ler a segunda frame e responder primeiro no guião de exploração; - Alertar que é importante ler o enunciado com atenção, quantas vezes for preciso. Esclarecer importantes funcionalidades da applet: - Informar, através do quadro interativo, onde deverão tocar para avançar para a frame seguinte. - Colocar a seguinte questão: onde clicamos para ir para o frame seguinte? - Informar e demonstrar que, para responder, devem clicar no espaço e posteriormente utilizar os números que aparecem na linha em baixo. <p>Estabelecer objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar que a aula se vai desenrolar em quatro fases; - Comunicar o objetivo da aula e referir que vão resolver problemas que envolvem o sentido aditivo da multiplicação; - Informar que, como grupo, devem definir como vão trabalhar, isto é, pensar quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração e cumprir o que for decidido. 	<p>Organizar o trabalho dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar os pares e encaminhá-los para as suas mesas de trabalho; - Informar que, como grupo, devem definir como vão trabalhar, isto é, pensar quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração e cumprir o que for decidido; - Pedir a colaboração dos alunos para o cumprimento das regras de bom funcionamento da aula; - Comunicar que a PE circulará pela sala para fazer anotações e algumas questões importantes sobre as tarefas. <p>Organizar materiais da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparar o material necessário antes da aula, colocando na mesa de cada grupo um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita; - Deixar a applet aberta e o <i>software</i> de gravação <i>FlashBack</i> preparado para iniciar a gravação; - Informar que a aula será gravada. 	

Realização da tarefa	<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar questões e dar pistas: <ul style="list-style-type: none"> - O que diz no enunciado sobre o número de pratos que a Ema levou de cada vez? Olha para a representação. - Por que motivo os pratos estão assim representados? - O que podes concluir quando olhas para a adição? - Os algarismos se repetem? - Quantas vezes se repetem? - Quantos cestos estão na mesa? - Quantos ovos há em cada cesto? - Quantos cestos sem ovos estão na mesa? - Se não há ovos como é que fica cada parcela da adição? - Reforçar que podem utilizar esquemas desenhos ou palavras para explicar como pensaram; - Pedir clarificações e justificações: <ul style="list-style-type: none"> - Por que motivo consideram o primeiro fator? - Por que motivo consideraram essa ordem de fatores? - Que operações estão em causa nessa situação problemática? - Que operações estão aí presentes? 	<p>Promover o trabalho de pares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforçar que devem ajudar-se mutuamente e trabalhar em grupo, por isso, devem conversar discutir sobre as respostas. - Lembrar que é importante que cumpram a decisão que tomaram sobre quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração. - Deixar que os alunos sejam mais autónomos na realização das tarefas. - Orientar os alunos apenas quando for necessário. - Ser neutra nas orientações, tentando não dar respostas verbais ou fazer expressões faciais. - Cuidar de não validar a correção matemática das respostas dos alunos. - Propor aos grupos que terminarem primeiro a exploração do frame 63. <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir o registo escrito das respostas no guião de exploração. <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e selecionar resoluções variadas (clarificadoras, com erro a explorar e com representações relevantes). - Sequenciar a ordem das resoluções selecionadas (começando pela mais incorreta). - Selecionar dois grupos para a apresentação da frame 3 e dois grupos para a frame 6: <ol style="list-style-type: none"> 1.º - com a ordem dos fatores incorreta; 2.º - com a ordem dos fatores correta. - Se não houver resoluções diferentes, introduzir uma resolução incorreta para gerar discussão. - Fotografar as resoluções dos grupos selecionados e projetá-las no quadro interativo. 	
-----------------------------	--	---	--

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Discussão da tarefa</p>	<p>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir justificações sobre os resultados e as formas de representação utilizadas, através das questões colocadas; - Deixar claro o significado dos fatores no contexto das tarefas através da exploração das adições sucessivas e das suas respetivas multiplicações. - Promover e gerir a participação dos alunos com questões: <ul style="list-style-type: none"> - Que diferenças há nas resoluções? Por que motivo?; Quantos cestos estão na mesa?; Quantos ovos tem cada cesto?; Quantas vezes se repete o algarismo 3 ou 0?; Se nas duas operações da multiplicação dá o mesmo produto/resultado por que motivo o computador considerou estar incorreto?; O que quer dizer 4×3 e 3×4 ou 4×0 e 0×4?; Quem quer ajudar o colega a responder?; Quem quer explicar de outra forma? 	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; - Garantir que todos os grupos participem na fase de discussão coletiva. - Pedir para manter os computadores abertos para continuar a gravação. - Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelos diferentes trabalhos apresentados. <p>Gerir relações entre os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir a ordem das apresentações. 	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sistematização das aprendizagens matemáticas</p>	<p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos ao sentido da multiplicação explorado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer o valor de uma regra com letras: $n \times a = \underbrace{a+a+\dots+a}_{n \text{ parcelas}}$ - Referir que, na operação aritmética multiplicação, no sentido aditivo, vem sempre o número de parcelas vezes o número de cada parcela. <p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relembrar a propriedade comutativa da multiplicação e salientar que esta, apesar de não alterar o resultado, altera o significado dos fatores no contexto da tarefa; - Referir que, no sentido aditivo da multiplicação, a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada numa multiplicação: $n \times a = \underbrace{a+a+\dots+a}_{n \text{ parcelas}}$ - Relembrar o objetivo da aula: <ul style="list-style-type: none"> - Que sentido da multiplicação falamos? 	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir uma folha de sistematização a cada aluno. <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Será projetada a folha de sintetização no quadro interativo para a sua exploração conjunta; - Garantir que cada aluno acompanha este momento com o preenchimento da folha de sistematização; - Ler as informações presentes nessa folha e pedir aos alunos para responder. 	

Apêndice 4 – Planificação da 2.ª sessão

Planificação da 2.ª sessão	
Ano de escolaridade	2.º ano do 1.º CEB
Duração	90 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais; multiplicação; Resolução de problemas; Raciocínio matemático; Comunicação matemática.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e memorizar factos básicos das operações e calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias. - Reconhecer e utilizar diferentes representações para o mesmo número e relacioná-las. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões. - Desenvolver interesse pela Matemática, e a confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, bem como a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem. - Desenvolver persistência, autonomia em lidar com situações que envolvam a Matemática.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	(A) Linguagens e textos (C) Raciocínio e resolução de problemas (D) Pensamento crítico e pensamento criativo (E) Relacionamento interpessoal (F) Desenvolvimento pessoal e autonomia (I) Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Guião de exploração, computadores portáteis, material de escrita, <i>PowerPoint</i> sobre as dúvidas, folha de sistematização e TAF “Bilhetes à saída”.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos irão trabalhar em grupo de forma autónoma e colaborativa. - Circular pela sala para apoiar as dificuldades de leitura e interpretação. - Colocar questões para entender o raciocínio matemático dos alunos. - Orientar as dificuldades dos alunos através da colocação de questões. - Discutir e esclarecer as dificuldades apontadas na TAF usando um <i>PowerPoint</i>.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das resoluções dos alunos. - Técnica de Avaliação Formativa “Bilhetes à Saída”.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

Esta aula está organizada em quatro fases e ocorrerá de acordo com as descrições presentes na Tabela 2. Na aula, serão exploradas as *frames* 8, 9 a 19, 28 e 32 da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão é o de compreender o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação, através da resolução de problemas. A aula terá uma duração de 90 minutos, sendo estipulado um tempo para cada fase.

Antes da aula, a PE irá organizar a sala, mudando a disposição das mesas para deixar o espaço preparado para a resolução e discussão das tarefas. Em cima da mesa de cada grupo será colocado um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita. No quadro, serão escritas as seguintes informações: Resolver as *frames* 8, 28 e 32;

- Ler com atenção as *frames* 9 a 19; Responder na folha antes de validar a resposta no computador; Explicar como pensaram no guião de exploração; Ler o enunciado com atenção.

Na parte superior direita do quadro serão registados os tempos da aula para que ninguém, incluindo a PE, se esqueça:

- Resolução das tarefas: 30 minutos
- Apresentação: 30 minutos
- Síntese: 10 minutos
- Autoavaliação: 5 minutos

Depois do toque de entrada, a PE irá encaminhar os alunos para as suas mesas de trabalho, organizando-os em pares. De seguida, a aula ocorrerá de acordo com as descrições presentes na tabela seguinte:

Tabela 2

Descrição do ambiente de aprendizagem

Tempo (minutos)	Descrição do ambiente de aprendizagem
15	<p style="text-align: center;">Introdução das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE irá propor o desafio aos alunos lendo as indicações presentes no quadro branco e será informado aos alunos que, antes de responder na <i>applet</i>, deverão responder no guião de exploração, com a esferográfica. Será ainda informado que o guião de exploração contém instruções de como responder nos <i>frames</i> e de como avançar para os seguintes. Para garantir que os alunos se apropriam do que deverão fazer, ser-lhes-á dada a possibilidade de esclarecer qualquer dúvida.</p>
30	<p style="text-align: center;">Realização das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE circulará pelos pares, intervindo quando necessário, colocando questões e monitorizando a atuação dos alunos. Ainda nesta fase, a PE selecionará as resoluções dos pares para a fase seguinte. Para isso, serão fotografadas as resoluções selecionadas e, seguidamente, serão enviadas para o computador da sala para depois serem projetadas no quadro interativo. À medida que os alunos forem terminando ser-lhes-á dito que poderão explorar o <i>frame</i> 63.</p>
30	<p style="text-align: center;">Partilha e discussão das tarefas</p> <p>Antes da partilha das resoluções, serão clarificadas as dificuldades colocadas no momento de autoavaliação da sessão anterior. Para tal, a PE projetará o <i>PowerPoint</i> preparado e pedirá a colaboração dos alunos para responder às questões colocadas.</p> <p>De seguida, serão apresentadas as resoluções dos grupos. Para isso, a PE irá projetá-las no quadro interativo e pedirá aos grupos para se deslocarem até o quadro interativo e explicarem as suas resoluções. Neste momento, a PE colocará questões para orientar as apresentações.</p>
15	<p style="text-align: center;">Sistematização das aprendizagens matemáticas</p> <p>Nesta fase, a PE distribuirá uma folha de sistematização a cada aluno. De seguida, serão lidas as informações presentes nessa folha e será pedido aos alunos para responderem. Cada aluno irá registar as respostas na sua folha de sistematização. Por fim, a PE distribuirá a TAF “Bilhetes à Saída” a cada aluno e pedir-lhes-á para registarem o que aprenderam, o que não compreenderam e colocar uma questão sobre a aluna que queiram esclarecer.</p>

Ao longo das quatro fases, a PE fará uma gestão da aula, consoante as ações definidas, de forma sintética, na tabela seguinte (Canavarro et al., 2012):

	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Tempo (min)
Introdução da tarefa	<p>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicar as informações escritas no quadro; - Alertar que é importante ler o enunciado com atenção, quantas vezes for preciso. <p>Estabelecer objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar que a aula se vai desenrolar em quatro fases; - Comunicar o objetivo da aula e referir que vão resolver problemas que envolvem o sentido aditivo da multiplicação; - Informar que devem ler as frames 9 a 19 e que devem responder primeiro no guião de exploração. 	<p>Organizar o trabalho dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar os pares e encaminhá-los para as suas mesas de trabalho; - Informar que, como grupo, devem definir como vão trabalhar, isto é, pensar quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração e cumprir o que for decidido; - Pedir a colaboração dos alunos para o cumprimento das regras de bom funcionamento da aula; - Comunicar que a PE circulará pela sala para fazer anotações e algumas questões importantes sobre as tarefas. <p>Organizar materiais da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparar o material necessário antes da aula, colocando na mesa de cada grupo um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita; - Deixar a applet aberta e o <i>software</i> de gravação <i>FlashBack</i> preparado para iniciar a gravação; - Informar que a aula será gravada. 	

<p>Realização da tarefa</p>	<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar questões e dar pistas: <p>Frame 9</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantas quadrículas há em cada fila?; Quantas filas há?; Como é que calculaste a totalidade de quadrículas pintadas?; Quantas vezes adicionaste o 5?; Como é que podes utilizar a multiplicação para calcular a totalidade de quadrículas pintadas? <p>Frame 28</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantas parcelas tem a operação da adição?; O que vais colocar em cada parcela?; Como é que representaste a multiplicação desta adição sucessiva?; O que significa o 4? <p>Frame 32</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que significa o 2 da primeira operação da multiplicação?; O que significa o 2 da segunda operação da multiplicação?; O que significa o 4 da terceira operação da multiplicação?; - Reforçar que podem utilizar esquemas desenhos ou palavras para explicar como pensaram. - Pedir clarificações e justificações: <ul style="list-style-type: none"> - Por que motivo consideram o primeiro fator?; Por que motivo consideraram essa ordem de fatores?; Que operações estão em causa nessa situação problemática?; Que operações estão aí presentes? 	<p>Promover o trabalho de pares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforçar que devem ajudar-se mutuamente e trabalhar em grupo, por isso, devem conversar discutir sobre as respostas; - Lembrar que é importante que cumpram a decisão que tomaram sobre quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração; - Deixar que os alunos sejam mais autónomos na realização das tarefas; - Orientar os alunos apenas quando for necessário; - Ser neutra nas orientações, tentando não dar respostas verbais ou fazer expressões faciais; - Cuidar de não validar a correção matemática das respostas dos alunos. - Propor aos grupos que terminarem primeiro a exploração do frame 63. <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir o registo escrito das respostas no guião de exploração. <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e selecionar resoluções variadas (clarificadoras, com erro a explorar e com representações relevantes); - Sequenciar a ordem das resoluções selecionadas (começando pela mais incorreta); - Selecionar dois grupos para a apresentação da frame 3 e dois grupos para a frame 6: <ol style="list-style-type: none"> 1.º - com a ordem dos fatores incorreta; 2.º - com a ordem dos fatores correta. - Se não houver resoluções diferentes, introduzir uma resolução incorreta para gerar discussão. - Fotografar as resoluções dos grupos selecionados e projetá-las no quadro interativo. 	
------------------------------------	---	--	--

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Discussão da tarefa</p>	<p>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir justificações sobre os resultados e as formas de representação utilizadas, através das questões colocadas; - Deixar claro o significado dos fatores no contexto das tarefas através da exploração das adições sucessivas e das suas respetivas multiplicações; - Questionar os alunos para a clarificação das dúvidas colocadas na TAF; - Incentivar a resposta às questões colocadas. - Promover e gerir a participação dos alunos com questões: <ul style="list-style-type: none"> - Que diferenças há nas resoluções? Por que motivo?; Quantos cestos estão na mesa?; Quantos ovos tem cada cesto?; Quantas vezes se repete o algarismo 3 ou 0?; Se nas duas operações da multiplicação dá o mesmo produto/resultado por que motivo o computador considerou estar incorreto?; O que quer dizer 4×3 e 3×4 ou 4×0 e 0×4?; Quem quer ajudar o colega a responder?; Quem quer explicar de outra forma? 	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; - Garantir que todos os grupos participem na fase de discussão coletiva; - Pedir para manter os computadores abertos para continuar a gravação; - Projetar o PowerPoint de apoio ao esclarecimento das dúvidas colocadas na TAF; - Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelos diferentes trabalhos apresentados. <p>Gerir relações entre os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir a ordem das apresentações. 	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sistematização das aprendizagens matemáticas</p>	<p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos ao sentido da multiplicação explorado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer o valor de uma regra com letras: $n \times a = \underbrace{a+a+\dots+a}_{n \text{ parcelas}}$ - Referir que, na operação aritmética multiplicação, no sentido aditivo, vem sempre o número de parcelas vezes o número de cada parcela. <p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relembrar a propriedade comutativa da multiplicação e salientar que esta, apesar de não alterar o resultado, altera o significado dos fatores no contexto da tarefa; - Referir que, no sentido aditivo da multiplicação, a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada numa multiplicação: $n \times a = \underbrace{a+a+\dots+a}_{n \text{ parcelas}}$ <p>- Relembrar o objetivo da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que sentido da multiplicação falamos? 	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir uma folha de sistematização a cada aluno. <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Será projetada a folha de sintetização no quadro interativo para a sua exploração conjunta; - Garantir que cada aluno acompanha este momento com o preenchimento da folha de sistematização; - Ler as informações presentes nessa folha e pedir aos alunos para responder. 	

Apêndice 5 – Planificação da 3.ª sessão

Planificação da 3.ª sessão	
Ano de escolaridade	2.º ano do 1.º CEB
Duração	90 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais; multiplicação; Resolução de problemas; Raciocínio matemático; Comunicação matemática.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e memorizar factos básicos das operações e calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias. - Reconhecer e utilizar diferentes representações para o mesmo número e relacioná-las. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões. - Desenvolver interesse pela Matemática, e a confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, bem como a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem. - Desenvolver persistência, autonomia em lidar com situações que envolvam a Matemática.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	(A) Linguagens e textos (C) Raciocínio e resolução de problemas (D) Pensamento crítico e pensamento criativo (E) Relacionamento interpessoal (F) Desenvolvimento pessoal e autonomia (I) Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Guião de exploração, computadores portáteis, material de escrita, <i>PowerPoint</i> de apoio à discussão, folha de sistematização e TAF “Bilhetes à saída”.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos irão trabalhar em grupo de forma autónoma e colaborativa. - Circular pela sala para apoiar as dificuldades de leitura e interpretação. - Colocar questões para entender o raciocínio matemático dos alunos. - Orientar as dificuldades dos alunos através da colocação de questões.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das resoluções dos alunos. - Técnica de Avaliação Formativa “Bilhetes à Saída”.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

Esta aula está organizada em quatro fases e ocorrerá de acordo com as descrições presentes na Tabela 3. Na aula, serão exploradas as *frames* 37, 38, 39, 40 e 41 da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão é o de compreender o sentido combinatório da operação aritmética multiplicação, através da resolução de problemas. A aula terá uma duração de 90 minutos, sendo estipulado um tempo para cada fase.

Antes da aula, a PE irá organizar a sala, mudando a disposição das mesas para deixar o espaço preparado para a resolução e discussão das tarefas. Em cima da mesa de cada grupo será colocado um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita. No quadro, serão escritas as seguintes informações: Resolver as *frames* 37, 38, 39; Ler com atenção as *frames* 40 e 41; Responder na folha antes de validar a resposta no

computador; Explicar como pensaram no guião de exploração; Ler o enunciado com atenção.

Na parte superior direita do quadro serão registados os tempos da aula para que ninguém, incluindo a PE, se esqueça:

- Resolução das tarefas: 30 minutos
- Apresentação: 30 minutos
- Síntese: 10 minutos
- Autoavaliação: 5 minutos

Depois do toque de entrada, a PE irá encaminhar os alunos para as suas mesas de trabalho, organizando-os em pares. De seguida, a aula ocorrerá de acordo com as descrições presentes na tabela seguinte:

Tabela 3

Descrição do ambiente de aprendizagem

Tempo (minutos)	Descrição do ambiente de aprendizagem
15	<p style="text-align: center;">Introdução das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE irá propor o desafio aos alunos lendo as indicações presentes no quadro branco e será informado que, antes de responder na <i>applet</i>, deverão responder no guião de exploração, com a esferográfica. Será ainda informado que o guião de exploração contém instruções de como responder nos <i>frames</i> e de como avançar para os seguintes.</p> <p>Será ainda projetada a <i>frame</i> 37 para demonstrar aos alunos como poderão responder à tarefa na <i>frame</i>. Para garantir que os alunos se apropriam do que deverão fazer, ser-lhes-á dada a possibilidade de esclarecer qualquer dúvida.</p>
30	<p style="text-align: center;">Realização das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE circulará pelos pares, intervindo quando necessário, colocando questões e monitorizando a atuação dos alunos. Ainda nesta fase, a PE selecionará as resoluções dos pares para a fase seguinte. Para isso, serão fotografadas as resoluções selecionadas e, seguidamente, serão enviadas para o computador da sala para depois serem projetadas no quadro interativo. À medida que os alunos forem terminando ser-lhes-á dito que poderão explorar o <i>frame</i> 63.</p>
30	<p style="text-align: center;">Partilha e discussão das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE pedirá aos grupos selecionados para apresentarem as suas resoluções. Para isso, a PE irá projetá-las no quadro interativo e pedirá aos grupos para se deslocarem até o quadro interativo e explicarem as suas resoluções. Neste momento, a PE colocará questões para orientar as apresentações.</p>
15	<p style="text-align: center;">Sistematização das aprendizagens matemáticas</p> <p>Nesta fase, a PE começará por distribuir uma folha de sistematização a cada aluno. De seguida, serão lidas as informações presentes nessa folha e será explorado, em conjunto, o <i>PowerPoint</i> de apoio à sistematização. Por fim, a PE distribuirá a TAF “Bilhetes à Saída” a cada aluno e pedir-lhes-á para registarem o que aprenderam, o que não compreenderam e colocar uma questão sobre a aluna que queiram esclarecer.</p>

Ao longo das quatro fases, a PE fará uma gestão da aula, consoante as ações definidas, de forma sintética, na tabela seguinte (Canavarro et al., 2012):

	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Tempo (min)
Introdução da tarefa	<p>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicar as informações escritas no quadro; - Informar que devem ler as frames 40 e 41 e que devem responder primeiro no guião de exploração; - Alertar que é importante ler o enunciado com atenção, quantas vezes for preciso. <p>Estabelecer objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar que a aula se vai desenrolar em quatro fases; - Comunicar o objetivo da aula e referir que vão resolver problemas que envolvem o sentido combinatório da multiplicação; 	<p>Organizar o trabalho dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar os pares e encaminhá-los para as suas mesas de trabalho; - Informar que, como grupo, devem definir como vão trabalhar, isto é, pensar quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração e cumprir o que for decidido; - Pedir a colaboração dos alunos para o cumprimento das regras de bom funcionamento da aula; - Comunicar que a PE circulará pela sala para fazer anotações e algumas questões importantes sobre as tarefas. <p>Organizar materiais da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparar o material necessário antes da aula, colocando na mesa de cada grupo um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita; - Deixar a applet aberta e o <i>software</i> de gravação <i>FlashBack</i> preparado para iniciar a gravação; - Informar que a aula será gravada. 	

<p style="text-align: center;">Realização da tarefa</p>	<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar questões e dar pistas: <p>Frame 37</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que é que têm de descobrir?; O que é que vocês podem combinar?; Quantas calças tem o Tobias?; E quantas camisas?; Como é que podem combinar as duas calças e as três camisas?; De quantas maneiras diferentes se pode vestir o Tobias?; Será que já têm todas as possibilidades de combinações?; Será que alguma combinação se repete? <p>Frame 38</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantas combinações já existem na tabela?; O que é que falta combinar?; <p>Frame 39</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que é que a Zita quer saber?; Quantas letras pode ter o nome do gato?; Quantas consoantes escolheu a Zita?; E quantas vogais escolheu?; De que forma resolveram o problema anterior?; O que é que compreenderam das frames 40 e 41? - Reforçar que podem utilizar esquemas desenhos ou palavras para explicar como pensaram; - Pedir clarificações e justificações: <ul style="list-style-type: none"> - Será que conseguem calcular o número de combinações possíveis sem recorrer a um esquema ou a uma tabela?; Que nome tem essa representação? 	<p>Promover o trabalho de pares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforçar que devem ajudar-se mutuamente e trabalhar em grupo, por isso, devem conversar discutir sobre as respostas; - Lembrar que é importante que cumpram a decisão que tomaram sobre quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração; - Deixar que os alunos sejam mais autónomos na realização das tarefas. - Orientar os alunos apenas quando for necessário; - Ser neutra nas orientações, tentando não dar respostas verbais ou fazer expressões faciais; - Cuidar de não validar a correção matemática das respostas dos alunos. - Propor aos grupos que terminarem primeiro a exploração do frame 63. <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir o registo escrito das respostas no guião de exploração. <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e selecionar resoluções variadas (clarificadoras, com erro a explorar e com representações relevantes); - Sequenciar a ordem das resoluções selecionadas (começando pela mais incorreta); - Selecionar os grupos para a apresentação; - Fotografar as resoluções dos grupos selecionados e projetá-las no quadro interativo. 	
<p style="text-align: center;">Discussão da tarefa</p>	<p>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir justificações sobre os resultados e as formas de representação utilizadas, através das questões colocadas; - Promover e gerir a participação dos alunos com questões. 	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; - Garantir que todos os grupos participem na fase de discussão coletiva; - Pedir para manter os computadores abertos para continuar a gravação; <p>Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelos diferentes trabalhos apresentados.</p> <p>Gerir relações entre os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir a ordem das apresentações; 	

<p>Sistematização das aprendizagens matemáticas</p>	<p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relembrar a propriedade comutativa da multiplicação e salientar que esta, apesar de não alterar o resultado, altera o significado dos fatores no contexto da tarefa; - Recordar o modelo retangular da multiplicação (saber distinguir linha e coluna); - Relembrar o objetivo da aula: <ul style="list-style-type: none"> - Que sentido da multiplicação falamos? - Questionar os alunos e pedir-lhes a sua colaboração: <ul style="list-style-type: none"> - Quantas combinações existem com as calças azuis?; Quantas combinações existem com as calças pretas?; Como é que podemos calcular o total das combinações utilizando uma multiplicação?; Quantas combinações existem com a camisa amarela?; Quantas combinações existem com a camisa verde?; Quantas combinações existem com a camisa azul?; Como é que podemos calcular o total das combinações utilizando uma multiplicação? 	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir uma folha de sistematização a cada aluno. <p>Promover o reconhecimento da importância de apurar conhecimento matemático a partir da tarefa realizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar o PowerPoint para apoiar a sistematização das aprendizagens. <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ler as informações presentes nessa folha e pedir aos alunos para responder; - Garantir que cada aluno acompanha este momento com o preenchimento da folha de sistematização. 	
--	---	---	--

Apêndice 6 – Planificação da 4.ª sessão

Planificação da 4.ª sessão	
Ano de escolaridade	2.º ano do 1.º CEB
Duração	90 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais; multiplicação; Resolução de problemas; Raciocínio matemático; Comunicação matemática.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e memorizar factos básicos das operações e calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias. - Reconhecer e utilizar diferentes representações para o mesmo número e relacioná-las. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões. - Desenvolver interesse pela Matemática, e a confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, bem como a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem. - Desenvolver persistência, autonomia em lidar com situações que envolvam a Matemática.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	(A) Linguagens e textos (C) Raciocínio e resolução de problemas (D) Pensamento crítico e pensamento criativo (E) Relacionamento interpessoal (F) Desenvolvimento pessoal e autonomia (I) Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Guião de exploração, computadores portáteis e material de escrita, <i>PowerPoint</i> sobre as dúvidas, folha de apoio à compreensão da <i>frame</i> 45, folha de sistematização e TAF “Bilhetes à saída”.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos irão trabalhar em grupo de forma autónoma e colaborativa. - Circular pela sala para apoiar possíveis dificuldades na leitura e interpretação dos enunciados. - Colocar questões para entender o raciocínio matemático dos alunos. - Orientar as dificuldades dos alunos através da colocação de questões. - Utilizar um <i>PowerPoint</i> para discutir e esclarecer as dificuldades apontadas na TAF.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das resoluções dos alunos. - Técnica de Avaliação Formativa “Bilhetes à Saída”.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

Esta aula está organizada em quatro fases e ocorrerá de acordo com as descrições presentes na Tabela 4. Na aula, serão exploradas as *frames* 43 e 44 a 54 da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão é o de compreender o sentido combinatório da operação aritmética multiplicação, através da resolução de problemas. A aula terá uma duração de 90 minutos, sendo estipulado um tempo para cada fase.

Antes da aula, a PE irá organizar a sala, mudando a disposição das mesas para deixar o espaço preparado para a resolução e discussão das tarefas. Em cima da mesa de

cada grupo será colocado um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita. No quadro, serão escritas as seguintes informações: Resolver as *frames* 42 e 45; Ler com atenção as *frames* 46 a 54; Responder na folha antes de validar a resposta no computador; Explicar como pensaram no guião de exploração; Ler o enunciado com atenção.

Na parte superior direita do quadro serão registados os tempos da aula para que ninguém, incluindo a PE, se esqueça:

- Resolução das tarefas: 30 minutos
- Apresentação: 40 minutos
- Síntese: 10 minutos
- Autoavaliação: 5 minutos

Depois do toque de entrada, a PE irá encaminhar os alunos para as suas mesas de trabalho. De seguida, a aula ocorrerá de acordo com as descrições presentes na tabela seguinte:

Tabela 4

Descrição do ambiente de aprendizagem

Tempo (minutos)	Descrição do ambiente de aprendizagem
5	<p style="text-align: center;">Introdução das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE irá propor o desafio aos alunos. Para tal, serão lidas as indicações presentes no quadro branco e será informado aos alunos que, antes de responder na <i>applet</i>, deverão responder no guião de exploração, com a esferográfica. Será ainda informado que o guião de exploração contém instruções de como responder nos <i>frames</i> e de como avançar para os seguintes. Depois, será projetada a <i>frame</i> 42 e será pedido aos grupos para clicarem nas setas até encontrar (na <i>applet</i>) a representação presente no guião de exploração. Para garantir que os alunos se apropriam do que deverão fazer, ser-lhes-á dada a possibilidade de esclarecer qualquer dúvida.</p>
30	<p style="text-align: center;">Realização das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE circulará pelos grupos, intervindo quando necessário, colocando questões e monitorizando a atuação dos alunos. Ainda nesta fase, a PE selecionará as resoluções dos grupos para a fase seguinte. Para isso, serão fotografadas as resoluções selecionadas e, seguidamente, serão enviadas para o computador da sala para depois serem projetadas no quadro interativo. À medida que os alunos forem terminando, ser-lhes-á dito que poderão explorar o <i>frame</i> 63.</p>
40	<p style="text-align: center;">Partilha e discussão das tarefas</p> <p>Antes da partilha das resoluções, serão clarificadas as dificuldades colocadas no momento de autoavaliação da sessão anterior. Para tal, a PE projetará o <i>PowerPoint</i> preparado e pedirá a colaboração dos alunos para responder às questões colocadas.</p> <p>De seguida, serão apresentadas as resoluções dos grupos. Para isso, a PE irá projetá-las no quadro interativo e pedirá aos grupos para se deslocarem até o quadro interativo e explicarem as suas resoluções. Neste momento, a PE colocará questões para orientar as apresentações.</p>
15	<p style="text-align: center;">Sistematização das aprendizagens matemáticas</p> <p>Nesta fase, a PE distribuirá uma folha de apoio à compreensão da <i>frame</i> 45 a cada aluno e será explorado, em conjunto, o diagrama em árvore. Durante a exploração, a PE colocará questões para incentivar a colaboração dos alunos. De seguida, será distribuída uma folha de sistematização a cada aluno e, depois, serão</p>

	<p>lidas as informações presentes na folha e será pedido aos alunos para registarem as aprendizagens de forma individual.</p> <p>Por fim, a PE distribuirá a TAF “Bilhetes à Saída” a cada aluno e pedir-lhes-á para registarem o que aprenderam, o que não compreenderam e colocar uma questão sobre a aluna que queiram esclarecer.</p>
--	---

Ao longo das quatro fases, a PE fará uma gestão da aula, consoante as ações definidas, de forma sintética, na tabela seguinte (Canavarro et al., 2012):

	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Tempo (min)
Introdução da tarefa	<p>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicar as informações escritas no quadro; - Informar que devem ler as frames 46 a 54 e que devem responder primeiro no guião de exploração; - Alertar que é importante ler o enunciado com atenção, quantas vezes for preciso. <p>Estabelecer objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar que a aula se vai desenrolar em quatro fases; - Comunicar o objetivo da aula e referir que vão resolver problemas que envolvem o sentido combinatório da multiplicação; 	<p>Organizar o trabalho dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar os pares e encaminhá-los para as suas mesas de trabalho; - Informar que, como grupo, devem definir como vão trabalhar, isto é, pensar quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração e cumprir o que for decidido; - Pedir a colaboração dos alunos para o cumprimento das regras de bom funcionamento da aula; - Comunicar que a PE circulará pela sala para fazer anotações e algumas questões importantes sobre as tarefas. <p>Organizar materiais da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparar o material necessário antes da aula, colocando na mesa de cada grupo um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita; - Deixar a applet aberta e o <i>software</i> de gravação <i>FlashBack</i> preparado para iniciar a gravação; - Informar que a aula será gravada. 	

<p>Realização da tarefa</p>	<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar questões e dar pistas: <p>Frame 42</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os pinguins vestiram-se da mesma forma?; Qual é a combinação que já não pode ser utilizada por outro pinguim?; Quantos chapéus há?; Quantos cachecóis há?; Como podem combiná-los?; Quantas combinações encontraram?; Quanto pinguins há? <p>Frame 45</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que é que a Berta está a fazer?; O que é que ela pode usar?; Quantos pães diferentes pode usar?; Quantas bebidas diferentes pode usar?; Quantas frutas diferentes pode usar?; Como podem combinar os pães, as bebidas e as frutas?; Que estratégias podem utilizar para calcular o total das combinações?; - Reforçar que podem utilizar esquemas desenhos ou palavras para explicar como pensaram.; - Pedir clarificações e justificações: <ul style="list-style-type: none"> - Como é que pensaram? 	<p>Promover o trabalho de pares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforçar que devem ajudar-se mutuamente e trabalhar em grupo, por isso, devem conversar discutir sobre as respostas; - Lembrar que é importante que cumpram a decisão que tomaram sobre quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração; - Deixar que os alunos sejam mais autónomos na realização das tarefas; - Orientar os alunos apenas quando for necessário; - Ser neutra nas orientações, tentando não dar respostas verbais ou fazer expressões faciais. - Cuidar de não validar a correção matemática das respostas dos alunos; - Propor aos grupos que terminarem primeiro a exploração do frame 63. <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir o registo escrito das respostas no guião de exploração. <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e selecionar resoluções variadas (clarificadoras, com erro a explorar e com representações relevantes); - Sequenciar a ordem das resoluções selecionadas (começando pela mais incorreta); - Selecionar os grupos para a apresentação; - Fotografar as resoluções dos grupos selecionados e projetá-las no quadro interativo.
------------------------------------	--	--

<p>Discussão da tarefa</p>	<p>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir justificações sobre os resultados e as formas de representação utilizadas, através das questões colocadas; - Deixar claro o significado dos fatores no contexto das tarefas através da exploração das adições sucessivas e das suas respetivas multiplicações; - Questionar os alunos para a clarificação das dúvidas colocadas na TAF; - Incentivar a resposta às questões colocadas; - Promover e gerir a participação dos alunos com questões. 	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; - Garantir que todos os grupos participem na fase de discussão coletiva; - Pedir para manter os computadores abertos para continuar a gravação; - Projetar o PowerPoint de apoio ao esclarecimento das dúvidas colocadas na TAF; - Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelos diferentes trabalhos apresentados. <p>Gerir relações entre os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir a ordem das apresentações. 	
<p>Sistematização das aprendizagens</p>	<p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relembrar a propriedade comutativa da multiplicação e salientar que esta, apesar de não alterar o resultado, altera o significado dos fatores no contexto da tarefa; - Recordar as estratégias trabalhadas na sessão anterior (diagrama em árvore, tabela de dupla entrada e cálculo da multiplicação); - Relembrar o objetivo da aula: <ul style="list-style-type: none"> - Que sentido da multiplicação falamos? 	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir uma folha de sistematização a cada aluno. <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantir que cada aluno acompanha este momento com o preenchimento da folha de sistematização; - Ler as informações presentes nessa folha e pedir aos alunos para responder. 	

Apêndice 7 – Planificação da 5.ª sessão

Planificação da 5.ª sessão	
Ano de escolaridade	2.º ano do 1.º CEB
Duração	90 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais; multiplicação; Resolução de problemas; Raciocínio matemático; Comunicação matemática.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e memorizar factos básicos das operações e calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias. - Reconhecer e utilizar diferentes representações para o mesmo número e relacioná-las. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões. - Desenvolver interesse pela Matemática, e a confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, bem como a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem. - Desenvolver persistência, autonomia em lidar com situações que envolvam a Matemática.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	(A) Linguagens e textos (C) Raciocínio e resolução de problemas (D) Pensamento crítico e pensamento criativo (E) Relacionamento interpessoal (F) Desenvolvimento pessoal e autonomia (I) Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Guião de exploração, computadores portáteis, material de escrita, <i>PowerPoint</i> de apoio à discussão, <i>PowerPoint</i> sobre as dúvidas, folha de sistematização e TAF “Bilhetes à saída”.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos irão trabalhar em grupo de forma autónoma e colaborativa. - Circular pela sala para apoiar possíveis dificuldades na leitura e interpretação dos enunciados. - Colocar questões para entender o raciocínio matemático dos alunos. - Orientar as dificuldades dos alunos através da colocação de questões. - Utilizar um <i>PowerPoint</i> para discutir e esclarecer as dificuldades apontadas na TAF.
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das resoluções dos alunos. - Técnica de Avaliação Formativa “Bilhetes à Saída”.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

Esta aula está organizada em quatro fases e ocorrerá de acordo com as descrições presentes na Tabela 5. Na aula, serão exploradas as *frames* 55 e 60 da *applet* Multiplicação da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão é o de compreender os sentidos aditivo e combinatório da operação aritmética multiplicação, através da resolução de problemas. A aula terá uma duração de 90 minutos, sendo estipulado um tempo para cada fase.

Antes da aula, a PE irá organizar a sala, mudando a disposição das mesas para deixar o espaço preparado para a resolução e discussão das tarefas. Em cima da mesa de

cada grupo será colocado um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita. No quadro, serão escritas as seguintes informações: Resolver as *frames* 55 e 60; Responder na folha antes de validar a resposta no computador; Explicar como pensaram no guião de exploração; Ler o enunciado com atenção.

Na parte superior direita do quadro serão registados os tempos da aula para que ninguém, incluindo a PE, se esqueça:

- Resolução das tarefas: 30 minutos
- Apresentação: 30 minutos
- Síntese: 10 minutos
- Autoavaliação: 5 minutos

Depois do toque de entrada, a PE irá encaminhar os alunos para as suas mesas de trabalho. De seguida, a aula ocorrerá de acordo com as descrições presentes na tabela seguinte:

Tabela 5

Descrição do ambiente de aprendizagem

Tempo (minutos)	Descrição do ambiente de aprendizagem
15	<p style="text-align: center;">Introdução das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE irá propor o desafio aos alunos. Para tal, serão lidas as indicações presentes no quadro branco e será informado aos alunos que, antes de responder na <i>applet</i>, deverão responder no guião de exploração, com a esferográfica. Será ainda informado que o guião de exploração contém instruções de como responder nos <i>frames</i> e de como avançar para os seguintes. Para garantir que os alunos se apropriam do que deverão fazer, ser-lhes-á dada a possibilidade de esclarecer qualquer dúvida.</p>
30	<p style="text-align: center;">Realização das tarefas</p> <p>Nesta fase, a PE circulará pelos pares, intervindo quando necessário, colocando questões e monitorizando a atuação dos alunos. Ainda nesta fase, a PE selecionará as resoluções dos pares para a fase seguinte. Para isso, serão fotografadas as resoluções selecionadas e, seguidamente, serão enviadas para o computador da sala para depois serem projetadas no quadro interativo. À medida que os alunos forem terminando ser-lhes-á dito que poderão explorar o <i>frame</i> 63.</p>
30	<p style="text-align: center;">Partilha e discussão das tarefas</p> <p>Antes da partilha das resoluções, serão clarificadas as dificuldades colocadas no momento de autoavaliação da sessão anterior. Para tal, a PE projetará o <i>PowerPoint</i> preparado e pedirá a colaboração dos alunos para responder às questões colocadas.</p> <p>De seguida, serão apresentadas as resoluções dos grupos. Para isso, a PE irá projetá-las no quadro interativo e pedirá aos grupos para se deslocarem até o quadro interativo e explicarem as suas resoluções. Neste momento, a PE colocará questões para orientar as apresentações. De modo a apoiar as resoluções e levar à sua compreensão, a PE irá projetar o <i>PowerPoint</i> de apoio à discussão.</p>
15	<p style="text-align: center;">Sistematização das aprendizagens matemáticas</p> <p>Nesta fase, a PE distribuirá uma folha de sistematização a cada aluno. De seguida, serão lidas as informações presentes nessa folha e será pedido aos alunos para responderem. Cada aluno irá registar as respostas na sua folha de sistematização. Por fim, a PE distribuirá a TAF “Bilhetes à Saída” a cada aluno e pedir-lhes-á para registarem o que aprenderam, o que não compreenderam e colocar uma questão sobre a aluna que queiram esclarecer.</p>

Ao longo das quatro fases, a PE fará uma gestão da aula, consoante as ações definidas, de forma sintética, na tabela seguinte (Canavarro et al., 2012):

	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Tempo (min)
Introdução da tarefa	<p>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicar as informações escritas no quadro; - Alertar que é importante ler o enunciado com atenção, quantas vezes for preciso. <p>Estabelecer objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar que a aula se vai desenrolar em quatro fases; - Comunicar o objetivo da aula e referir que vão resolver problemas que envolvem os sentidos aditivo e combinatório da multiplicação; - Informar que devem responder primeiro no guião de exploração. 	<p>Organizar o trabalho dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar os pares e encaminhá-los para as suas mesas de trabalho; - Informar que, como grupo, devem definir como vão trabalhar, isto é, pensar quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração e cumprir o que for decidido; - Pedir a colaboração dos alunos para o cumprimento das regras de bom funcionamento da aula; - Comunicar que a PE circulará pela sala para fazer anotações e algumas questões importantes sobre as tarefas. <p>Organizar materiais da aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparar o material necessário antes da aula, colocando na mesa de cada grupo um computador portátil, um guião de exploração e material de escrita; - Deixar a applet aberta e o <i>software</i> de gravação <i>FlashBack</i> preparado para iniciar a gravação; - Informar que a aula será gravada. 	

<p style="text-align: center;">Realização da tarefa</p>	<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar questões e dar pistas: <p>Frame 55</p> <ul style="list-style-type: none"> - O que é que o Tomás quer saber?; O que é que vão combinar?; Que estratégias podem utilizar para calcular o número de combinações? <p>Frame 60</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por que motivo os alunos estão agrupados assim?; O que significa o 4?; O que significa o 8?; Quantos grupos de 8 observam? - Reforçar que podem utilizar esquemas desenhos ou palavras para explicar como pensaram; - Pedir clarificações e justificações: <ul style="list-style-type: none"> - Neste problema, qual é o sentido da operação aritmética da multiplicação em causa? 	<p>Promover o trabalho de pares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforçar que devem ajudar-se mutuamente e trabalhar em grupo, por isso, devem conversar discutir sobre as respostas; - Lembrar que é importante que cumpram a decisão que tomaram sobre quem manipula o computador e quem escreve no guião de exploração; - Deixar que os alunos sejam autónomos na realização das tarefas; - Orientar os alunos apenas quando for necessário; - Ser neutra nas orientações, tentando não dar respostas verbais ou fazer expressões faciais; - Cuidar de não validar a correção matemática das respostas dos alunos; - Propor aos grupos que terminarem primeiro a exploração do frame 63. <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir o registo escrito das respostas no guião de exploração. <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar e selecionar resoluções variadas (clarificadoras, com erro a explorar e com representações relevantes); - Sequenciar a ordem das resoluções selecionadas (começando pela mais incorreta); - Selecionar os grupos para a apresentação; - Fotografar as resoluções dos grupos selecionados e projetá-las no quadro interativo. 	
<p style="text-align: center;">Discussão da tarefa</p>	<p>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir justificações sobre os resultados e as formas de representação utilizadas, através das questões colocadas; - Deixar claro o significado dos fatores no contexto das tarefas através da exploração das adições sucessivas e das suas respetivas multiplicações; - Questionar os alunos para a clarificação das dúvidas colocadas na TAF; - Incentivar a resposta às questões colocadas; - Promover e gerir a participação dos alunos com questões. 	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; - Garantir que todos os grupos participem na fase de discussão coletiva; - Pedir para manter os computadores abertos para continuar a gravação; - Projetar o PowerPoint de apoio ao esclarecimento das dúvidas colocadas na TAF; - Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelos diferentes trabalhos apresentados. <p>Gerir relações entre os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir a ordem das apresentações; 	

Sistematização das aprendizagens matemáticas	<p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos ao sentido da multiplicação explorado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer o valor de uma regra com letras: $n \times a = \underbrace{a+a+\dots+a}_{n \text{ parcelas}}$ - Referir que, na operação aritmética multiplicação, no sentido aditivo, vem sempre o número de parcelas vezes o número de cada parcela. <p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relembrar a propriedade comutativa da multiplicação e salientar que esta, apesar de não alterar o resultado, altera o significado dos fatores no contexto da tarefa. - Referir que, no sentido aditivo da multiplicação, a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada numa multiplicação: $n \times a = \underbrace{a+a+\dots+a}_{n \text{ parcelas}}$ - Relembrar o objetivo da aula: <ul style="list-style-type: none"> - Que sentido da multiplicação falamos? 	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir uma folha de sistematização a cada aluno. <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projetar a folha de sintetização no quadro interativo para a sua exploração conjunta; - Garantir que cada aluno acompanha este momento com o preenchimento da folha de sistematização; - Ler as informações presentes nessa folha e pedir aos alunos para responder.
---	---	--

Apêndice 8 – Guião de exploração da 1.ª sessão

Guião de exploração da 1.ª sessão – Sentido aditivo da multiplicação	
Nomes: _____	Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. Preenche os espaços.

Multiplicação info 1 .. 3 .. 8 .. 20 .. 28 .. 31 .. 37 .. 44 .. 56 .. 63 LOGIN

► A Ema precisou de algumas vezes para transportar todos os pratos lavados para o armário. De cada vez, levou sempre o mesmo número de pratos, com muito cuidado. Observa e responde:

► Quantas vezes é que a Ema levou pratos para o armário?

► Quantos pratos transportou a Ema, de cada vez?

► Quantos pratos levou a Ema, ao todo?

Clica no espaço e utiliza o teclado que aparece em baixo para responder.

Clica para validar a resposta.

Clica na seta para avançar para a frame seguinte.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

3. Preenche os espaços.

Multiplicação info 1 .. 3 .. 8 .. 20 .. 28 .. 31 .. 37 .. 44 .. 56 .. 63 LOGIN

Na quinta do avô do Ricardo há uma mesa com cestos de ovos. Repara:

► Quantos cestos estão na mesa?

► Quantos ovos há em cada cesto?

► Quantos ovos há ao todo?

+ + + =

ou

× =

Clica no espaço e utiliza o teclado que aparece em baixo para responder.

Clica para validar a resposta.

Clica na seta para avançar para a frame seguinte.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

4. Preenche os espaços.

Multiplicação   **Info** 1 .. 3 .. 8 .. 20 .. 28 .. 31 .. 37 .. 44 .. 56 .. 63 LOGIN

O Ricardo retirou 1 ovo de cada cesto.

▶ Quantos cestos estão na mesa?

▶ Quantos ovos há, agora, em cada cesto?



▶ E agora? Quantos ovos há ao todo?

+ + + =

ou

× =




Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

5. Preenche os espaços.

Multiplicação   **Info** 1 .. 3 .. 8 .. 20 .. 28 .. 31 .. 37 .. 44 .. 56 .. 63 LOGIN

O Ricardo retirou mais 1 ovo de cada cesto.

▶ Quantos cestos estão na mesa?

▶ Quantos ovos há, agora, em cada cesto?



▶ E agora? Quantos ovos há ao todo?

+ + + =

ou

× =




Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

6. Preenche os espaços.

Multiplicação   **Info** 1 .. 3 .. 8 .. 20 .. 28 .. 31 .. 37 .. 44 .. 56 .. 63 LOGIN

O Ricardo retirou o último ovo de cada cesto.

▶ Quantos cestos estão na mesa?

▶ Quantos ovos há, agora, em cada cesto?



▶ E agora? Quantos ovos há ao todo?

+ + + =

ou

× =




Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 9 – Guião de exploração da 2.ª sessão

Guião de exploração da 2.ª sessão – Sentido aditivo da multiplicação

Nomes: _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.
9. Preenche os espaços.

Responde e antes de avançar para a frame seguinte.

Clica na seta para avançar para a frame seguinte.


Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

28. Preenche os espaços.

Clica nas setas para encontrares a seguinte representação.

Clica nos espaços e utiliza o teclado que está em baixo para responderes.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

32. Clica nas setas  para encontrares a seguinte representação. Preenche os espaços.

Multiplicação

Info 1 .. 3 .. 8 .. 20 .. 28 .. 31 .. 37 .. 44 .. 56 .. 63 41% LOGOUT



Na escola da **Hypatia** todos os meninos podem, durante o recreio, beber um frasco de leite (morango ou chocolate). Estes frascos estão na sala da **Hypatia**:

- ▶ Quantos frascos de leite com morango estão na sala?
 × 5 =
- ▶ Quantos frascos de leite com chocolate estão na sala?
 × 5 =
- ▶ Quantos frascos estão na sala, ao todo?
 × 5 =



Clica nas setas  para encontrares a seguinte representação.

? 00

← < = > 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 , + ← 32 →

Explica como pensaste em cada ponto, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 10 – Guião de exploração da 3.ª sessão

Guião de exploração da 3.ª sessão – Sentido combinatório da multiplicação Nomes: _____
 _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

37. Desenha todas as possibilidades e preenche o espaço com a resposta à questão colocada.

Multiplicação

Para a festa da escola, o Tobias tem de se vestir a rigor e tem de escolher uma camisa e umas calças. Pode escolher entre **duas calças** (umas azuis e outras cinzentas) e **três camisas** (uma amarela, uma verde e outra azul). Representa todas as maneiras diferentes que o Tobias tem, para se vestir para a festa. Para isso, arrasta as calças e as camisas, até teres esgotado todas as possibilidades.

ativar: corta e cola

PISTA

De quantas maneiras diferentes se pode vestir o Tobias?

Desenha todas as maneiras diferentes que o Tobias tem, para se vestir para a festa.

Clica na seta para avançar para a frame seguinte.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

38. Completa a tabela, desenhando as calças e as camisas correspondentes.

Multiplicação

Para a festa da escola, o Tobias tem de se vestir a rigor e tem de escolher uma camisa e umas calças. Para facilitar a escolha, foi feita uma tabela com todas as possibilidades. Completa a tabela, arrastando as calças e as camisas correspondentes.

ativar: corta e cola

De quantas maneiras diferentes se pode vestir?

Desenha as calças e camisas para completar a tabela.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

39. Preenche o espaço.

Multiplicação info 1 .. 3 .. 8 .. 20 .. 28 .. 31 .. 37 .. 44 .. 56 .. 63 LOGOUT


A **Zita** recebeu um gatinho muito bonito e quer escolher um nome muito simples para ele, apenas com duas letras: uma consoante e uma vogal.

Escolheu as consoantes **L** e **T**, para combinar com uma das 5 vogais **a**, **e**, **i**, **o** ou **u**.

Quantos nomes diferentes pode a **Zita** formar desta maneira?

PISTA

R:



Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 11 – Guião de exploração da 4.ª sessão

Guião de exploração da 4.ª sessão – Sentido combinatório da multiplicação Nomes: _____ Data: ____/____/____
--

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

42. Preenche os espaços.

Os pinguins foram passear. Todos diferentes e bem equipados! Mas diferente já não pode haver mais... Lá vem o primeiro... Quantos pinguins foram passear?

Clica nas setas para encontrares a seguinte representação.

R: [] x [] = []

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

45. Preenche o espaço.

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias. Pode usar:

- croissant ou pão
- copo de sumo de laranja ou copo de leite
- kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1.º A Berta pode escolher croissant ou pão.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 12 – Guião de exploração da 5.ª sessão

Guião de exploração da 5.ª sessão - Sentido aditivo e combinatório da multiplicação

Nomes: _____ Data: ____/____/_____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

55. Preenche os espaços.

Multiplicação

Na quinta do Tomás estão 3 grupos de pássaros com 3 pássaros cada um: um grande, um médio e um pequeno.
O Tomás pensou: Com os pássaros da figura, quantos grupos diferentes podem formar, ainda com 1 pássaro grande, 1 pássaro médio e 1 pássaro pequeno?

3 9 15 27 30

Responde com um X.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

60. Preenche o espaço.

Multiplicação

Para um passeio escolar, fizeram-se grupos de 4 alunos. Repara:

Quantos alunos foram ao passeio? x 4 =

No regresso, os alunos formaram grupos de 8. Quantos grupos de 8 foram formados?

x 8 =

Clica nas setas para encontrares a seguinte representação.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 13 – Informações escritas no quadro em cada sessão

Sessões	Informações escritas no quadro
1	<p>Coimbra, 7 de março de 2022</p> <p>Objetivo da aula: Compreender o sentido aditivo da multiplicação.</p> <p>Tarefas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver as frames 1, 3, 4, 5 e 6. - Ler com atenção a frame 2. - Responder na folha antes de validar a resposta no computador. - Explicar como pensaram no quão de exploração. - Ler o enunciado com atenção. <p>Resolução: 30 minutos Representação: 30 minutos Lintere: 10 minutos Autoavaliação: 5 minutos</p>
2	<p>Coimbra, 14 de março de 2022</p> <p>Objetivo da aula: Compreender o sentido aditivo da multiplicação.</p> <p>Tarefas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver as frames 8, 28 e 32. - Ler com atenção as frames 9 a 19. - Responder na folha antes de validar a resposta no computador. - Explicar como pensaram no quão de exploração. - Ler o enunciado com atenção. <p>Resolução: 30 minutos Representação: 30 minutos Lintere: 10 minutos Autoavaliação: 5 minutos</p>
3	<p>Coimbra, 22 de março de 2022</p> <p>Objetivo da aula: Compreender o sentido combinatorio da multiplicação</p> <p>Tarefas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver as frames 37, 38 e 39. • Ler com atenção as frames 40 e 41. • Responder na folha antes de validar a resposta no computador. • Explicar como pensaram no quão de exploração. • Ler o enunciado com atenção. <p>Resolução das tarefas: 30 minutos. Representação: 30 minutos. Lintere: 10 minutos. Autoavaliação: 5 minutos.</p>
4	<p>Coimbra, 28 de março de 2022.</p> <p>Objetivo da aula: Compreender o sentido combinatorio da multiplicação</p> <p>Tarefas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolver as frames 42 e 45. Ler com atenção as frames 46 a 54. Responder na folha antes de validar a resposta no computador. Explicar como pensaram no quão de exploração. Ler com atenção o enunciado. <p>Nota: Do frame 45 não é para responder no computador.</p> <p>Resolução das tarefas: 30 minutos Representação: 40 minutos Sistematização: 10 minutos Autoavaliação: 5 minutos</p>
5	<p>Coimbra, 29 de março de 2022</p> <p>Objetivo da aula: Compreender o sentido aditivo e combinatorio da multiplicação.</p> <p>Tarefas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolver as frames 55 e 60. Responder na folha antes de validar a resposta no computador. Explicar como pensaram no quão de exploração. Ler o enunciado com atenção.

Apêndice 14 – Narração Multimodal da 1.ª sessão

Contexto: Ensino Formal
País: Portugal
Código do profissional: Professora estagiária
Atividade do profissional: Professora estagiária

Narrador: Professora estagiária que lecionou a aula
Código do Narrador: Professora estagiária A

Contexto de Ensino: Matemática
Disciplina: Matemática
Nível de Ensino: Ensino Básico – 2.º ano
Faixa etária: 7 e 8 anos
Ano letivo: 2021/2022
Tópicos: Números.

Narrações Multimodais relacionadas com esta: Esta Narração Multimodal (NM) resulta de um conjunto de quatro NM e constitui a primeira deste conjunto (1.ª sessão). As NM fazem parte de uma sequência de cinco intervenções (5 sessões) resultantes do desenvolvimento de um Projeto Final realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, pela professora que elaborou as NM.

Aula n.º 1 (07/03/2022)

Tempo total da aula: 125min
Hora do início da aula: 09h 10m
Intervalo da aula: 10h 00m 38s – 10h 47m 00s
Hora do final da aula: 11h 45m

Informações Contextuais:

A turma de estágio é uma turma do 2.º ano do 1.º CEB, composta por 24 alunos, 11 raparigas e 13 rapazes, com idades compreendidas entre os 7 e 8 anos de idade. A maioria são de nacionalidade portuguesa, exceto dois, que são de nacionalidade brasileira.

A turma, na sua globalidade, revela potencialidades em todas as áreas curriculares, estando num nível de aprendizagens entre suficiente e bom, contudo, existem dois alunos que precisam de um acompanhamento mais individualizado.

No que diz respeito a Necessidades Educativas Especiais (NEE), a turma não apresenta alunos com estas necessidades.

A sala de aula contém cinco filas com cinco mesas. Na parte da frente encontra-se a mesa da professora titular de turma, um quadro interativo, um quadro branco e um pequeno armário junto à porta de entrada (Figuras 1 e 2).

Figura 1
Sala de aula

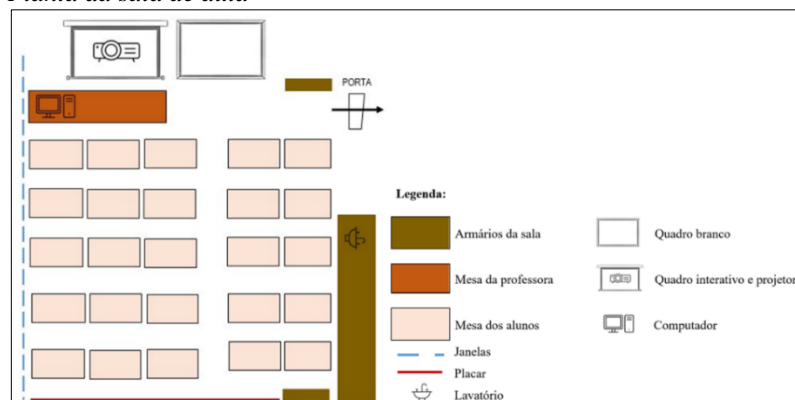


Figura 2
Sala de aula



A sala conta ainda com um computador presente na mesa da docente e um projetor disposto por cima da mesma mesa. Conta ainda com um lavatório com água potável, onde os alunos enchem as suas garrafas de água, três armários onde são guardados diversos materiais e ao fundo da sala, na parede, existe um placar vermelho onde são afixados trabalhos realizados pelos alunos ao longo do ano. Durante o dia, a sala é facilmente iluminada graças às janelas de grandes dimensões presentes numa das laterais da sala (Figura 3).

Figura 18
Planta da sala de aula



Dos tópicos definidos para este ano de escolaridade, observou-se que vários alunos da turma apresentavam dificuldades na resolução de tarefas envolvendo os sentidos da operação aritmética multiplicação. Neste sentido, foram planificadas um conjunto de cinco sessões que incluíram a Plataforma *Hypatiamat* como ferramenta epistémica com o propósito de colmatar estas dificuldades. Cada sessão foi dividida em quatro fases: Introdução das tarefas; Desenvolvimento das tarefas; Partilha e discussão das tarefas e Sistematização das aprendizagens matemáticas.

Antes da aula, a professora estagiária A organizou a sala de aula de modo a criar espaços para o trabalho de grupo. Em cada mesa foram colocados os seguintes materiais: um guião de exploração (Figura 4), onde constavam as tarefas que os alunos deveriam desenvolver e um computador com *software* de gravação *FlashBack* instalado (Figura 5). Antes da aula iniciar, professora estagiária A escreveu no quadro branco as informações presentes na Figura 6 que seriam utilizadas na aula, durante a fase de introdução das tarefas.

Figura 4
Guião de exploração

Guião de exploração da 1.ª sessão – Sentido aditivo da multiplicação

Nomes: _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. Preenche os espaços.

Multiplicação

► A Ema precisou de algumas vezes para transportar todos os pratos lavados para o armário. De cada vez, levou sempre o mesmo número de pratos, com muito cuidado. Observa e responde:

- Quantas vezes é que a Ema levou pratos para o armário?
- Quantos pratos transportou a Ema, de cada vez?

Quantos pratos levou a Ema, ao todo?

Quantos pratos levou a Ema, ao todo?

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

3. Preenche os espaços.

Multiplicação

► Ricardo retirou 1 ovo de cada cento. Quantos centos estão na mesa?

Quantos ovos há em cada cento?

Quantos ovos há ao todo?

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

4. Preenche os espaços.

Multiplicação

► Ricardo retirou 1 ovo de cada cento. Quantos centos estão na mesa?

Quantos ovos há, agora, em cada cento?

Quantos ovos há ao todo?

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

5. Preenche os espaços.

Multiplicação

► Ricardo retirou mais 1 ovo de cada cento. Quantos centos estão na mesa?

Quantos ovos há, agora, em cada cento?

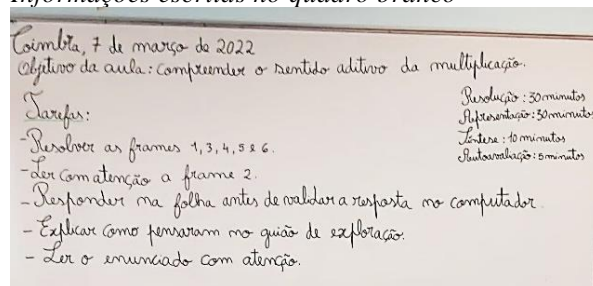
Quantos ovos há ao todo?

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Figura 5
Materiais organizados



Figura 6
Informações escritas no quadro branco



A presente NM descreve a aula da 1.ª sessão destinada à exploração dos *frames* 1, 2, 3, 4, 5 e 6 da aplicação “Multiplicação” da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão foi permitir que os alunos compreendessem o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação através da resolução de problemas, envolvendo a adição sucessiva de parcelas iguais.

A aula foi dada pela professora estagiária A, estando também presentes as professoras estagiárias B, C e D e a professora cooperante, que permaneceram sentadas no fundo da sala, junto ao placar vermelho. Na aula estiveram presentes 22 alunos, pois os alunos G, e T faltaram.

A professora estagiária A preparou os computadores antes da aula iniciar, ligando-os ao *frame* inicial (Figura 7).

Figura 7
Frame inicial da aplicação *Multiplicação*



Narração sintética da 1.ª parte da aula:

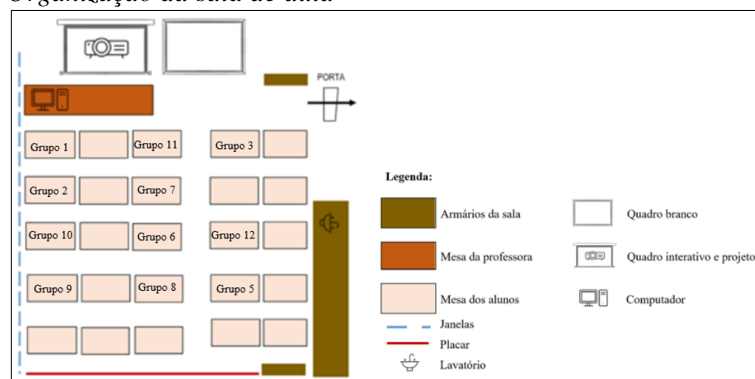
Inicialmente, com os alunos já organizados em 12 grupos (Tabela 1) nas suas mesas de trabalho (Figura 8), a professora estagiária A confirmou se todos os grupos tinham o computador a gravar e se estavam ligados à aplicação “Multiplicação” da Plataforma *Hypatiamat*. Depois de todos terem o computador preparado, a professora estagiária A pediu a atenção dos alunos para dar início à fase de introdução das tarefas.

Tabela 1

Grupos de trabalho

Grupos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alunos	Q	W	T	G	E	A	F	B	H	D	L	U
	O	N	S	J	M	X	P	C	I	K	R	V

Figura 8
Organização da sala de aula



Durante este momento, a professora estagiária A leu as indicações presentes no quadro branco e informou os alunos que deveriam responder primeiro no guião de exploração, a caneta, e só depois no respetivo *frame*. Informou ainda que o guião de exploração continha instruções de como responder nos *frames* e de como avançar para o *frame* seguinte (Figura 9).

Figura 9
Guião de exploração da 1.ª sessão

Guião de exploração da 1.ª sessão – Sentido aditivo da multiplicação

Nomes: _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. Preenche os espaços.

Multiplicação

O Ricardo precisou de algumas vezes para transportar todos os pratos lavados para o armário. De cada vez, trouxe sempre o mesmo número de pratos, com muita cuidado. Observa e responde:

► Quantas vezes é que a Ema levou pratos para o armário?

► Quantos pratos transportou a Ema, de cada vez?

► Quantos pratos levou a Ema, ao todo?

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

3. Preenche os espaços.

Multiplicação

No quinta do avô do Ricardo há uma mesa com cestos de ovos. Repara:

► Quantos cestos estão na mesa?

► Quantos ovos há em cada cesto?

► Quantos ovos há ao todo? × =

ou × =

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

4. Preenche os espaços.

Multiplicação

O Ricardo retirou 1 ovo de cada cesto.

► Quantos cestos estão na mesa?

► Quantos ovos há, agora, em cada cesto?

► E agora? Quantos ovos há ao todo? × =

ou × =

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

5. Preenche os espaços.

Multiplicação

O Ricardo retirou mais 1 ovo de cada cesto.

► Quantos cestos estão na mesa?

► Quantos ovos há, agora, em cada cesto?

► E agora? Quantos ovos há ao todo? × =

ou × =

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Annotations:

- Clica no espaço e utiliza o teclado que aparece em baixo para responder.
- Clica para validar a resposta.
- Clica na seta para avançar para a *frame* seguinte.

De seguida, durante os 43 minutos e 27 segundos, os grupos resolveram as tarefas dos *frames* 1, 3, 4, 5 e 6. Durante este momento, a professora estagiária A circulou pela sala para orientar as dificuldades dos alunos e selecionar as resoluções dos grupos para a fase de partilha e discussão das tarefas. As suas dificuldades foram esclarecidas através de questões colocadas pela professora estagiária A. Estas questões tinham também o intuito de compreender o raciocínio matemático dos alunos. Ainda neste momento, a professora estagiária A permitiu que os alunos explorassem o *frame* 63 (Figura 10) depois de resolverem as tarefas pedidas. Os alunos ficaram a explorar o *frame* 63 até às 10h porque a professora estagiária A tinha a intenção de iniciar a fase de partilha e discussão das tarefas depois do intervalo, às 10h30m, para que essa fase não fosse interrompida.

Figura 10
Frame 63 da aplicação Multiplicação da Plataforma Hypatiamat

Multiplicação

Completa a tabela

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

PISTA

Completa:

$2 \times 1 =$

Durante o intervalo, das 10h00m às 10h30m, a professora estagiária A preparou a fase seguinte. Para tal, preparou as fotos das resoluções dos grupos selecionados no computador para depois serem projetadas no quadro interativo, durante a fase de partilha e discussão das tarefas.

Narração sintética da 2.ª parte da aula:

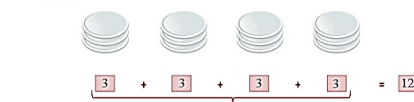
Depois do intervalo, às 10h47m, iniciou-se a fase de partilha e discussão das tarefas. Durante esta fase, a professora estagiária A chamou os grupos 1, 5, 9 e 10 para apresentarem as suas resoluções. Enquanto os alunos explicavam a professora estagiária A foi repetindo as suas explicações, registando as resoluções no quadro branco e colocando questões a vários alunos para perceber se estavam a compreender.

Posteriormente, na fase de sistematização das aprendizagens, a professora estagiária A distribuiu uma folha de sistematização (Figura 11) a cada aluno e, depois, foi lendo e questionando os alunos, por forma a rever o que tinham abordado ao longo da aula.

Figura 11
Folha de sistematização das aprendizagens

Regista as aprendizagens.

a) A Ema precisou de algumas vezes para transportar todos os pratos para o armário. De cada vez, levou sempre o mesmo número de pratos, com muito cuidado.



Quantas vezes se repete o mesmo algarismo? vezes

vezes

Neste exemplo estamos perante o sentido _____ da multiplicação.

Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação

Indica que a adição sucessiva de parcelas _____ pode ser representada com uma multiplicação.

b) Preenche o espaço.

Propriedade comutativa da multiplicação	
$4 \times 3 = 12$	$3 \times 4 = 12$
Conclusão: Trocar a ordem dos fatores _____ altera o produto.	

c) No contexto do mesmo problema temos:

$3 + 3 + 3 + 3$	\neq	$4 + 4 + 4$
$4 \times 3 = 12$	\neq	$3 \times 4 = 12$
A Ema levou _____ vezes _____ pratos.	\neq	A Ema levou _____ vezes _____ pratos.
Conclusão: Trocar a ordem dos fatores _____ o significado do problema.		

Por fim, ainda nesta fase, cada aluno preencheu uma folha de autoavaliação, onde puderam registar o que aprenderam, o que não compreenderam e registar ainda uma questão sobre a aula (Figura 12).

Figura 12
Folha de autoavaliação

Autoavaliação da 1.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:	

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Episódios relativos a esta aula:

De seguida serão narrados quatro episódios desta aula, incluindo um sub-episódio relativo à interação do grupo 11 durante a resolução do *frame* 6 que durou 2

minutos e 21 segundos e que está inserido no 2.º episódio. O 1.º episódio diz respeito à fase de introdução das tarefas, que durou 07m e 11s, o 2.º episódio corresponde à fase de desenvolvimento das tarefas, que durou 43m e 27s, o 3.º episódio faz parte da fase de partilha e discussão das tarefas dos *frames* 1, 3, 4, 5 e 6, que durou 40m e 45s e, por último, o 4.º episódio diz respeito à fase de sistematização das aprendizagens, que durou 18m e 07s.

1º Episódio – Fase de introdução das tarefas.

Hora de início: 09h 10m 00s **Fim do 1º episódio:** 09h 17m 11s

Inicialmente, durante 2 minutos e 39 segundos desde o início da gravação, a professora estagiária A confirmou se todos os grupos tinham o computador a gravar e se estavam todos ligados à aplicação “Multiplicação” da Plataforma *Hypatiamat*. Depois de todos os grupos terem o computador preparado, a professora estagiária A pediu a atenção dos alunos para dar início à fase de introdução das tarefas.

Professora estagiária A: Prestem atenção meninos, por favor, prestem atenção... Tal como na última aula, vocês já sabem, vamos trabalhar como... com o *Hypatiamat*. (pausa de 1 segundo para pensar) Temos aqui o nosso objetivo da aula (apontando para as informações escritas no quadro branco) que é compreender o sentido aditivo da multiplicação. E vocês perguntam: O que é o sentido aditivo da multiplicação? Ao longo da aula vocês vão perceber. Ok? (pausa de 2 segundos para pensar) As tarefas de hoje são, resolver as *frames* 1, 3, 4, 5 e 6. (pausa) Devem ler com atenção a *frame* 2. (pausa) Responder no guião de exploração antes de validar a resposta no computador, tal como temos vindo a fazer, lembram-se? Responder primeiro no guião de exploração, é importante... sempre a caneta, não quero a lápis, é tudo a caneta... se se enganarem não faz mal, riscam e escrevem por baixo. (pausa de 2 segundos) E leiam muito bem os enunciados com atenção, porque às vezes vocês podem não estar a conseguir fazer o... o... a tarefa porque não leram muito bem, tá bem? Não tenham pressa vão ter... 30 minutos (pausa de 2 segundos para pensar) e não se preocupem porque 30 minutos é mais... do que suficiente. Diz... Aluno Q? (o Aluno Q pediu para falar colocando o dedo no ar)

Aluno Q: É só uma coisa, o exercício dois não tá aqui. (apontando para o guião de exploração)

Professora estagiária A: O dois não está aí porque... porque não é pra resolver. No guião de exploração não está o dois porque não é pra resolver é apenas para ler na *frame*, no computador, tá bem? Aluno F. (o Aluno F pediu para falar colocando o dedo no ar)

Aluno F: Já podemos começar?

Professora estagiária A: Ainda não, já vou dizer. Aluno H diz lá? (o Aluno H pediu para falar colocando o dedo no ar)

Aluno H: O meu avô falou-me disto da multiplicação no fim de semana.

Professora estagiária A: Ok. (pausa de 2 segundos) Queres água? Vai lá buscar a água. (dirigindo-se a um aluno)

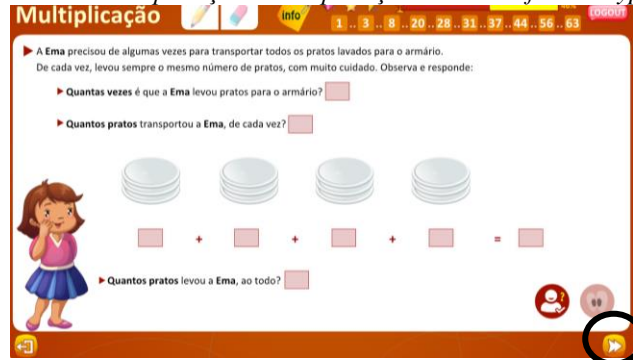
Houve uma paragem de 22 segundos enquanto o aluno foi buscar a sua garrafa para enchê-la de água.

Professora estagiária A: Já podem clicar no “entrar”, mas não comecem a resolver ainda. Vamos esperar pelos vossos colegas (pausa de 2 segundos). Não comecem ainda, por favor. (pausa de 16 segundos enquanto a professora estagiária A espera que os alunos encham a garrafa e se sentem nos seus lugares) Meninos, aqui umas últimas indicações. Aluna N, ouve lá por favor. Aqui (apontando para o guião de exploração projetado no quadro interativo) têm umas indicações de como resolver... no computador. Já sabem que devem clicar nos espaços e usar o teclado que aparece em baixo. E para passar à *frame* seguinte,

vocês já sabem como é... clicando aqui na seta, ca... Ok? (apontando para a seta presente na tarefa 1 do guião de exploração projetado no quadro interativo – Figura 13). Diz aluna C? (a Aluna C pediu para falar colocando o dedo no ar)

Figura 13

Frame 1 da aplicação “multiplicação” da Plataforma Hypatiamat



Aluna C: Isto apareceu-nos outro. (referindo-se ao *frame* presente no computador)

Professora estagiária A: Apareceu outro?

A professora estagiária A deslocou-se para junto da Aluna C para verificar o que se passava.

Aluna C: Isto parece que é do dobro e da metade. (referindo-se ao *frame* presente no computador)

Professora estagiária A: Ah Ok, tens razão. Vamos trocar aqui. (o computador do grupo da Aluna C estava na aplicação “À volta do dobro, metade,...” e a professora estagiária A mudou para a aplicação “Multiplicação” durante 14 segundos) Meninos outra indicação...muito importante pra vocês. (pausa de 11 segundos enquanto a professora estagiária A termina de mudar para a aplicação “Multiplicação”) Eu vou estar a circular pela sala porque vou precisar de tirar algumas anotações importantes dos grupos tá bem?

Aluno Q: Tá neve lá fora? Tá neve lá fora?

Professora estagiária A: Não.

Aluno Q: Tá aqui escrito. (referindo-se à informação meteorológica presente no computador)

Aluna M: Podemos começar?

Professora estagiária A: Não, mas não está. Pode estar na serra da estrela, mas aqui não. Eu vou eh... eh...tirar umas eh... umas anotações importantes e vou seleccionar os grupos que vão apresentar Ok? (pausa de 3 segundos) Agora, a partir de agora, trinta minutos. Resolver com calma, com atenção...

Aluno H: Nós podemos fazer quantas?

Professora estagiária A: ...porque estamos aqui pa aprender o sentido...?

Aluno L: Multiplicação.

Professora estagiária A: O sentido aditivo da multiplicação. (pausa de 2 segundos) Podem começar. Não se esqueçam de responder primeiro no guião de exploração.

De seguida, deu-se início à fase de desenvolvimento das tarefas.

2º Episódio – Fase de desenvolvimento das tarefas.

Hora de início: 09h 17m 11s **Fim do 2º episódio:** 10h 00m 38s

Durante 28 segundos, a professora estagiária A começou a circular pela sala, alertando os alunos para responderem primeiro no guião de exploração.

Professora estagiária A: Primeiro no guião de exploração meninos (falando para a turma), já estou a ver meninos a responder no computador (pausa de 2 segundos) primeiro no guião de exploração.

Pausa de 3 minutos e 49 segundos enquanto a professora estagiária A circulou pela sala para observar as resoluções dos grupos. Enquanto circulava, falava para a turma alertando-a que deveriam responder no guião de exploração com a caneta, que deveriam responder primeiro no guião de exploração. A professora estagiária A falou ainda com as professoras estagiárias B e C perguntando-lhes se podiam disponibilizar o telemóvel para fotografar as resoluções dos grupos. A professora estagiária A pediu à professora estagiária B para fotografar a resolução da tarefa 1 do grupo 5 e enviar pelo *WhatsApp* ou pelo correio eletrónico (email).

Aluna C: Professora estagiária A, mas como é que nós explicamos aqui como nós pensamos? De quem é que nós pensamos? (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A pensa numa resposta)

Professora estagiária A: Por exemplo, porque é que colocaram quatro vezes dois?

Aluna C: Então desenha quatro cestos com duas... com duas, mas, depois não sei bem. Igual a oito, tá bem? (a professora estagiária A afirmou que sim com a cabeça)

Durante 11 segundos a professora estagiária A voltou a circular pela sala, parando no grupo 9.

Alunos H e I (grupo 9): Ohhh! (uma das respostas dada no *frame* 3 estava errada – Figura 14)

Figura 14

Resposta dada pelo grupo 9 à tarefa do frame 3



Professora estagiária A: Agora vamos parar. Porque é que será que deu errado?

Aluno H (grupo 9): É ao contrário, não é?

Professora estagiária A: E porque é ao contrário?

Aluno H (grupo 9): Ehh, porque são quatro grupos de três.

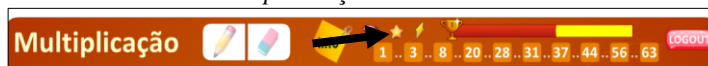
Professora estagiária A: Porque são?

Aluno H (grupo 9): Quatro grupos de três.

Aluno I (grupo 9): Ah, espera aí, estava quase chegando a outra estrela. (referindo-se às estrelas ganhas – Figura 15)

Figura 15

Barra com os ícones da pontuação



Professora estagiária A: Ora experimentem lá a ver se é. (pausa de 11 segundos enquanto o Aluno H altera a resolução no computador) Regista aqui. (apontando para a tarefa 3 do guião de exploração do grupo)

Aluno H (grupo 9): Deu certo. (o Aluno H validou a resposta alterada no computador e deu certo – Figura 16) Sessenta e sete. (referindo-se à percentagem das respostas certas que aparece na barra dos ícones da pontuação)

Figura 16

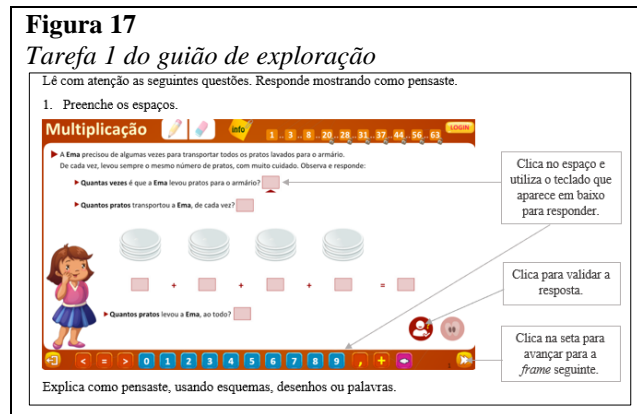
Resposta alterada e validada pelo grupo 9



Pausa de 28 segundos enquanto a professora estagiária A ficou a observar o grupo 9.

Professora estagiária A: Vocês não estão a explicar como pensaram. Aqui atrás. (referindo-se às tarefas 1 e 3 do guião de exploração do grupo) Têm que explicar como pensaram aqui. (referindo-se às tarefas 1 e 3 do guião de exploração do grupo) Olha aqui, falharam nesta? Não responderam quantos pratos é que levou a Ema.

Aluno H (grupo 9): Eh...doze, doze. (respondendo à tarefa 1 do guião de exploração – Figura 17)



Pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A permanece no grupo 9 a observar.

Professora estagiária A: É importante que registem aqui a primeira, a primeira multiplicação que fizeram registem aqui. (apontando para a tarefa 1 do guião de exploração)

De seguida, durante 21 segundos, a professora estagiária A deslocou-se pela sala, parando no grupo 10.

Aluno K (grupo 10): Está certo!?

Professora estagiária A: Porque é que acham que está errado?

Aluno K (grupo 10): Porque é quatro cestos.

Professora estagiária A: E porque é que é quatro vezes três?

Aluno K (grupo 10): Quatro cestos?

Professora estagiária A: Porque são?

Aluno K (grupo 10): Quatro cestos.

Professora estagiária A: Quatro cestos. (pausa de 3 segundos) Confirmem lá.

Durante 56 segundos a professora estagiária A circulou pela sala, parando no grupo 8 para perceber o raciocínio dos alunos. Enquanto circulava, alguns alunos foram dizendo que já tinham terminado, estando muito barulho na sala.

Professora estagiária A: Aqui, porque é que é quatro? (apontando para o fator 4 presente na tarefa 5 do guião de exploração do grupo – Figura 18)

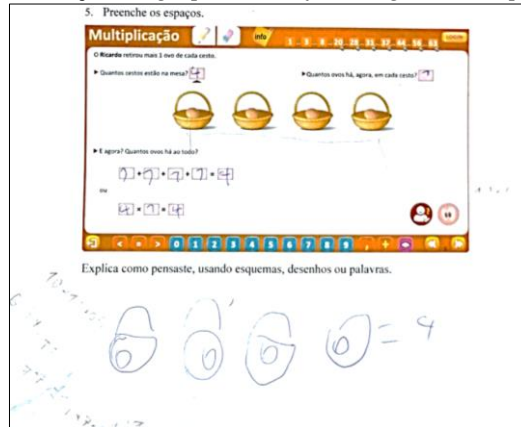
Aluna C (grupo 8): Porque quatro vezes o um.

Professora estagiária A: Quatro?

Aluna C (grupo 8): Qua...tem, tem aqui quatro vezes o um.

Figura 18

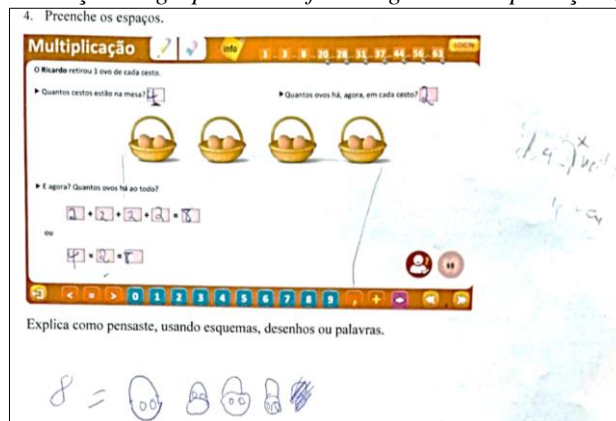
Resolução do grupo 8 à tarefa 5 do guião de exploração (frame 5)



Professora estagiária A: Quatro vezes o um, muito bem! (pausa de 1 segundo) E aqui (apontando para a tarefa 4 do guião de exploração – Figura 19) Aluno B porque é que é quatro vezes dois? (pausa de 3 segundos)

Figura 19

Resolução do grupo 8 à tarefa 4 do guião de exploração (frame 4)



Aluna C (grupo 8): Lembra-te do que eu te disse. (pausa de 10 segundos enquanto o Aluno B pensa)

Professora estagiária A: Porque é que tu achas que é quatro vezes dois? (pausa de 2 segundos)

Aluno B (grupo 8): Porque também cestos de dois ovos.

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno B (grupo 8): Dois ovos aqui. (apontando para o fator 2 da operação da multiplicação presente na tarefa 4 do guião de exploração)

Professora estagiária A: Tem dois ovos aqui. E mais? (pausa de 5 segundos) Olha pa... pra adição. (pausa de 5 segundos) O que é que está a acontecer na adição? (pausa de 9 segundos)

Aluno B (grupo 8): Dois mais dois mais dois mais dois, igual a oito.

Professora estagiária A: Sim, e depois, na multiplicação?

Aluno B (grupo 8): Quatro vezes dois, igual a oito.

Professora estagiária A: E, então, porque é que é quatro vezes dois? O que é que significa o quatro? (pausa de 6 segundos enquanto o Aluno B pensa)

Aluno B (grupo 8): Quatro vezes o dois.

Professora estagiária A: Quatro vezes o dois.

Aluna C (grupo 8): Tá aqui (apontando para a operação da multiplicação presente na tarefa 4 do guião de exploração) em cima. (pausa de 4 segundos)

Professora estagiária A: Ok. Vocês, como já terminaram, podem ir aqui à *frame* 63... (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A clica no *frame* 63 (Figura 20) no computador do grupo) e resolvem esta... esta grelha, tá bem? É da multiplicação. Tá? (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A se desloca até ao grupo 5)

Figura 20

Frame 63 da aplicação Multiplicação



Aluna M (grupo 5): O quê?

Professora estagiária A: Parou! O que é que será que aconteceu aqui? (referindo-se à resolução do *frame* 5 – Figura 21)

Aluna M (grupo 5): Mas aqui tá quatro. (apontando para o produto da multiplicação)

Professora estagiária A: Porque é que será que está errado?

Aluna E (grupo 5): Era ao contrário? (pausa) Mas, mas a... mas a professora disse que se for ao contrário mesmo assim está bem. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: O que é que quer dizer o um? (referindo-se ao fator 1)

Aluna E (grupo 5): Um quer dizer...uma vez.

Professora estagiária A: Uma vez o quê?

Aluna E (grupo 5): O quatro.

Professora estagiária A: Uma vez o quatro. E aqui em cima na adição está uma vez o quatro? (apontando para a operação da adição presente no *frame* 5 – Figura 21)

Aluna M (grupo 5): Não. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: O que é que este... o que é que temos aqui na adição? (apontando para a operação da adição presente no *frame* 5 – Figura 21)

Aluna E (grupo 5): Eh...na adição?

Professora estagiária A: Sim, aqui na adição. Temos um...

Aluna E (grupo 5): Um mais um mais um mais um.

Aluna M (grupo 5): Que dá quatro.

Professora estagiária A: Que dá?

Aluna M (grupo 5): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro. Quatro quê?

Aluna E (grupo 5): Quatro... (pausa de 2 segundos enquanto pensa) ovos.

Professora estagiária A: Quatro ovos, mas aqui nós temos o um a repetir-se quantas vezes?

Alunas E e M (grupo 5): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro. Então po... porque é que será que aqui está errado? (apontando para a operação da multiplicação – Figura 21)

Aluna M (grupo 5): Porque assim temos o quatro vezes o um.

Professora estagiária A: O um. Vejam lá se é. (pedindo ao grupo para alterar a ordem dos fatores e validar a resposta)

Figura 21

Primeira resolução do grupo 5 no computador



Durante 26 segundos o grupo tentou alterar a ordem dos fatores – Figura 22. Enquanto o grupo apagava os fatores da multiplicação presente no computador um aluno chamou a professora estagiária A e esta respondeu-lhe que já ia, mantendo-se no grupo 5 a observar e a fazer anotações no caderno. Na sala estava muito barulho.

Figura 22

Segunda resolução do grupo 5 no computador



Aluna E (grupo 5): É co... é co... é como?

Aluna M (grupo 5): Quatro vezes um.

Aluna E (grupo 5): É quatro vezes um, não é?

Professora estagiária A: Eu não sei, o que é que vocês je acham?

Aluna M (grupo 5): Quatro vezes um. Põe o um, põe o um. (pedindo que a Aluna E colocasse o algarismo 1 como segundo fator)

Professora estagiária A: O que é que quer dizer o quatro?

Aluna M (grupo 5): O quatro são quatro vezes.

Professora estagiária A: Quatro vezes.

Aluna E (grupo 5): Ah, não, não, não. Tá errado. Acho.

Aluna M (grupo 5): O quê? (pausa de 5 segundos)

Aluna E (grupo 5): Assim está bem. (dizendo que $1 \times 4 = 4$ estava bem)

Aluna M (grupo 5): Mas assim já tava. (querendo explicar à colega que já tinham colocado $1 \times 4 = 4$ e tinha dado errado)

Aluna E (grupo 5): Não estava porque é... uma

Pausa de 7 segundos enquanto a Aluna E tenta colocar de novo $1 \times 4 = 4$ no *frame*. Durante este tempo a professora estagiária A disse a um dos grupos que já tinha terminado que podiam passar para a resolução do *frame* 63, mantendo-se junto do grupo 5 a observar.

Aluna M (grupo 5): Deixa-me fazer mais. (pausa de 2 segundos enquanto a Aluna M tenta tirar o computador da Aluna E para responder $4 \times 1 = 4$)

Professora estagiária A: Espera lá, deixa a Aluna... a Aluna E. Ajuda lá a Aluna E. Explica à Aluna E porque é que não é um vezes quatro. (pedindo à Aluna M para explicar à colega o motivo de não ser $1 \times 4 = 4$)

Aluna M (grupo 5): Porque só é uma vez o quatro. (pausa) E é quatro vezes um. (pausa de 6 segundos enquanto a Aluna E insere $4 \times 1 = 4$ no *frame*)

Aluna E (grupo 5): Quatro vezes um.

Professora estagiária A: Percebeste Aluna E? (a aluna afirmou que sim com a cabeça)

Durante 16 segundos a professora estagiária A deslocou-se pela sala, parando no grupo 7. Na sala continuava muito barulho.

Aluno F (grupo 7): Agora é zero vezes zero, é zero vezes zero ou é quatro vezes um?

Professora estagiária A: O que é que vocês age (acham)? Fala com a tua parceira o que é que vocês age (acham).

Aluno F (grupo 7): Eu acho que é com zero vezes zero. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: O que é que tu achas Aluna P?

Aluna P (grupo 7): Vai ser quatro.

Aluno F (grupo 7): Vai ser quatro, vais ser quatro, mas só que com zero vezes, vai dar quatro. (pausa de 21 segundos enquanto o Aluno F insere $0 \times 4 = 4$ no *frame*) Ó professora estagiária A, depois podemos jogar um jogo?

Professora estagiária A: Valida pra vermos.

Aluno F (grupo 7): Um, dois, três. (o Aluno F validou a resposta no computador e deu errado – Figura 23)

Professora estagiária A: Ups! O que é que será que aconteceu? (pausa de 12 segundos enquanto espera que os alunos P e F respondam)

Aluno F (grupo 7): É quatro.

Professora estagiária A: O que é que será que estava mal?

Aluno F (grupo 7): Era o...era o zero.

Professora estagiária A: O zero?

Aluna P (grupo 7): Sim, eu sabia que era quatro!

Professora estagiária A: Porque é que era quatro?

Aluna P (grupo 7): Porque quatro... (o Aluno F interrompeu a explicação da Aluna P)

Aluno F (grupo 7): Eu pensava que ia dar 4.

Professora estagiária A: Deixa a Aluna P explicar.

Aluna P (grupo 7): É porque... é porque... tipo nós temos quatro.

Professora estagiária A: Quatro quê?

Aluna P (grupo 7): Quatro vezes zero é zero, porque tem...porque o zero não vale nada.

Professora estagiária A: Pois, e este quatro porque é que puseram quatro. (apontando para o segundo fator da multiplicação presente no *frame* – Figura 23) Olhem pra adição. (pausa de 22 segundos enquanto a professora estagiária A esperou pela resposta e alertou a professora estagiária C que não podia explicar nada aos grupos) Olha aqui. (apontando para o segundo fator da multiplicação presente no *frame* – Figura 23) Porque é que vocês colocaram quatro?

Figura 23
Primeira resolução do grupo 7 ao frame 6



Aluno F (grupo 7): Eh... (pausa de 9 segundos enquanto a professora estagiária A pediu à Aluna E que se sentasse e respondeu-lhe que não podiam responder ao *frame* 7) Mais zero dá quatro.

Professora estagiária A: Quatro mais zero dá quatro? (pausa) Mas, então, isto é, um mais ou é um...um vezes? (apontando para o sinal da multiplicação)

Aluno F (grupo 7): Vezes.

Professora estagiária A: Um vezes. E quatro vezes zero quanto é?

Aluno F (grupo 7): Zero.

Professora estagiária A: Zero. E agora expliquem-me lá porque é que colocaram o quatro? (apontando para o segundo fator da multiplicação presente no *frame*) Olhem pra adição...

A professora estagiária A parou de falar porque a professora estagiária B chamou a atenção aos alunos, pois estavam a fazer muito barulho. A professora cooperante já não se encontrava na sala de aula.

Professora estagiária B: Olhem, está muito barulho! E tá a gravar. (falando muito alto para a turma)

Pausa 14 segundos enquanto a professora estagiária A deixou o grupo 7 e se deslocou até ao grupo 3. Durante este tempo a professora estagiária A disse a um aluno de outro grupo que não podiam jogar outro jogo.

Professora estagiária A: Porque é que aqui (apontando para o *frame* 6) deu errado? (pausa de 2 segundos) Na *frame* 6 porque é que deu errado? Vocês tinham o quê? Vocês tinham zero vezes zero. Era isso? E porque é que colocaram zero vezes zero? (pausa de 4 segundos) Porque é que colocaram zero vezes zero? (pausa de 2 segundos) Expliquem lá, não tenham medo. (pausa de 2 segundos) Tamos aqui pa aprender.

Aluno T (grupo 3): O Aluno...o Aluno S é que disse.

Professora estagiária A: Pode fazer sentido o teu raciocínio, diz lá. (pausa de 3 segundos) Porque é que colocaram zero vezes zero? (pausa de 2 segundos)

Aluno S (grupo 3): Porque pensamos que é...que ia dar certo.

Professora estagiária A: Pensaram que ia dar certo?

Aluno T (grupo 3): Zero vezes zero é zero.

Professora estagiária A: E depois porque é que colocaram quatro?

Aluno S (grupo 3): Porque...

Aluno T (grupo 3): Porque tava ali quatro vezes zero.

Professora estagiária A: Quatro?

Aluno T (grupo 3): Vezes zero.

Professora estagiária A: Onde é que estava?

Aluno T (grupo 3): Aqui em cima.

Professora estagiária A: Aí não estava quatro vezes zero. (pausa de 2 segundos) Ponham lá na... na *frame*... (os alunos estavam noutra *frame*)

Aluno T (grupo 3): Seis.

Professora estagiária A: Seis. (pausa de 6 segundos enquanto o grupo colocou no *frame* 6) É essa, é esta. Explica lá, porque é que colocaram depois quatro vezes zero?

Aluno S (grupo 3): Porque eram quatro vezes zero ovos.

Professora estagiária A: Ok. Muito bem! (pausa de 3 segundos) Agora, podem jogar aqui a 63. (apontando para o *frame* 63) Preencher a tabela. Em silêncio meninos.

Durante 1 minuto e 15 segundos a professora estagiária A circulou pela sala para dizer aos grupos que já tinham terminado que podiam passar para o *frame* 63. De seguida, parou no grupo 1 para questionar os alunos e perceber os seus raciocínios.

Professora estagiária A: Vocês tinham feito o quê, aqui? (pausa) Alguma coisa de mal?

Aluno Q (grupo 1): Não!

Professora estagiária A: Então aqui (apontando para a operação da multiplicação presente no guião de exploração – Figura 24) tinham dois vezes um, é isso?

Figura 24

Resolução do grupo 1 no guião de exploração

4. Preenche os espaços.

Multiplicação

O Ricardo retirou 1 ovo de cada cesto.

Quantos cestos estão na mesa?

Quantos ovos há, agora, em cada cesto?

E agora? Quantos ovos há ao todo?

$2 + 2 + 2 + 2 = 8$

ou

$4 \times 2 = 8$

Aluno Q (grupo 1): Não, dois vezes quatro.

Professora estagiária A: Hã?

Aluno Q (grupo 1): Dois vezes quatro.

Professora estagiária A: Ah, e porque é que não era dois vezes quatro?

Aluno Q (grupo 1): Porque era quatro vezes dois.

Professora estagiária A: E porque é que era quatro vezes dois?

Aluno Q (grupo 1): Porque tava na outra página. (referindo-se ao *frame* 2 – Figura 25)

Professora estagiária A: Porque estava na outra página?

Aluno Q (grupo 1): Quatro vezes três.

Professora estagiária A: Olhem praqui, tentem perceber... (a professora estagiária A parou de falar com o grupo porque uma assistente operacional tinha entrado na sala de aula)

Aluno O (grupo 1): Isto estava... estava certo.

Figura 25

Resolução do grupo 1 ao frame 2

3. Preenche os espaços.

Multiplicação

Na quinta do avô do Ricardo há uma mesa com cestos de ovos. Repara:

Quantos cestos estão na mesa?

Quantos ovos há em cada cesto?

Quantos ovos há ao todo?

$3 + 3 + 3 + 3 = 12$

ou

$4 \times 3 = 12$

Pausa durante 59 segundos. Durante este tempo a assistente operacional deslocou-se até à professora estagiária A para perguntar se os computadores tinham sido requisitados apenas para aquele dia, pois uma professora precisava deles para o dia seguinte. De seguida, a professora estagiária A deixou o grupo 1 e deslocou-se pela sala, parando no grupo 11.

Sub-Episódio 1: Interação do grupo 11 durante a resolução do *frame* 6.

Tempo inicial: 09h 34min 38s

Tempo Final: 09h 36min 59s

Aluno L (grupo 11): Agora a última página. (passaram para a resolução do *frame* 6)

Durante 17 segundos o grupo 11 falou com outro grupo que lhes estava a contar que já tinham terminado. De seguida, o grupo voltou a concentrar-se no *frame* 6.

Aluno L (grupo 11): Quantos cestos estão...

Aluna R (grupo 11): É zero mais zero mais zero. Aqui (apontando para os espaços referentes à operação da adição) é zero mais zero mais zero.

Aluno L (grupo 11): Eu sei. (pausa) Eu já vou fazer até as contas (falando para outro grupo).

Aluna R (grupo 11): Quantos cestos estão na mesa? (lendo a questão presente no *frame* 6) Quatro. (pausa de 2 segundos enquanto a Aluna R pensa)

Aluno L (grupo 11): Eu vou fazer... Já fiz as contas (querendo dizer que já tinha respondido no guião de exploração – Figura 26)

Aluna R (grupo 11): É quatro? (a Aluna R inseriu o 4 no primeiro espaço em branco presente no *frame* 6 – Figura 27).

Figura 26

Respostas registadas no guião de exploração

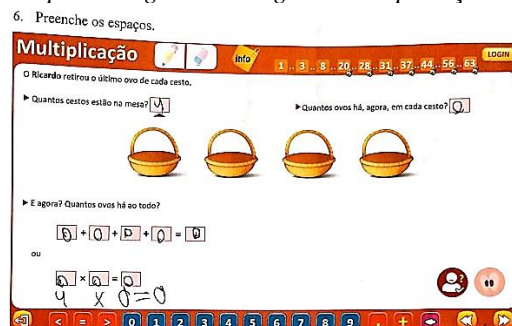
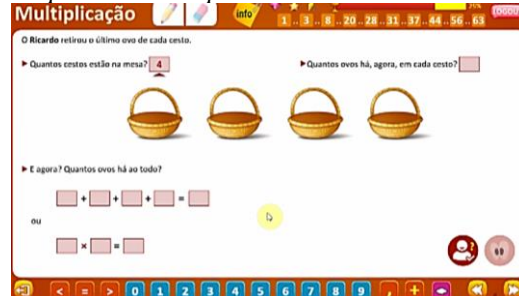


Figura 27

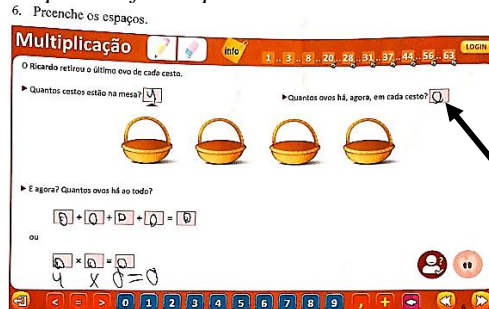
Resposta inserida pela Aluna R



Aluno L (grupo 11): Sim! (pausa) Ah (rindo) aqui parece um “L” (referindo-se ao que tinha registado no espaço referido na Figura 28). Tá cá um zero. (referindo-se ao guião de exploração – Figura 28) É um zero. (pausa de 4 segundos) Tudo zero, aqui é tudo zero (apontando para o computador e dizendo à Aluna R para inserir um zero nos restantes espaços em branco).

Figura 28

Resposta referida pelo Aluno R



Pausa de 47 segundos enquanto a Aluna R insere um zero nos restantes espaços em branco.
Aluna R (grupo 11): Espero que esteja certo. (pausa de 4 segundos enquanto a Aluna R valida a resposta no computador)

Aluno L (grupo 11): Hã?? (a operação da multiplicação inserida estava errada – Figura 29) É zero vezes zero.

Figura 29

Respostas dadas pelo grupo 11



Aluna R (grupo 11): Clica-me.

Aluno L (grupo 11): Tive uma ideia! Acho que aí é um vezes zero (referindo-se à operação da multiplicação). Não, é zero vezes um! Zero vezes um! Zero vezes um! (pausa de 2 segundos enquanto a Aluna R altera a operação da multiplicação no *frame 6*) Zero vezes um.

Aluna R (grupo 11): Eh...igual a zero? (pausa de 4 segundos enquanto a aluna valida a resposta no computador)

Aluno L (grupo 11): Zero vezes um.

Aluna R (grupo 11): Tá mal. (referindo-se à operação $0 \times 1 = 0$ na aplicação – Figura 30) Boa! Perdemos mais. (pausa de 2 segundos)

Figura 30

Resposta dada pelo grupo 11 ao frame 6



Professora estagiária A: Porque é que acham que tá errado? (pausa de 1 segundo)

Aluna R (grupo 11): Hã?

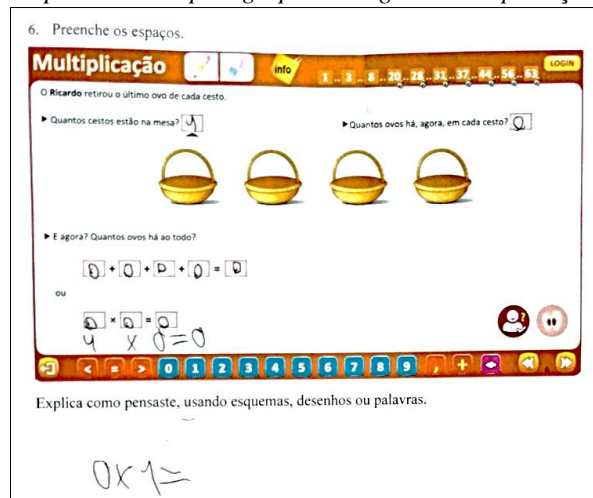
Professora estagiária A: Porque é que acham que tá errado?

Aluna R (grupo 11): Nós tínhamos zero vezes zero igual a zero.

Professora estagiária A: Zero vezes zero. Não deu, agora têm? Registem aqui esta operação. (pedindo que os alunos registassem a operação $0 \times 1 = 0$ no guião de exploração – Figura 31) Agora têm zero vezes um. Regista aqui em baixo. (apontando para o guião de exploração) Zero (pausa de 4 segundo) é igual...

Figura 31

Respostas dadas pelo grupo 11 no guião de exploração



Aluna R (grupo 11): Nós antes...no primeiro tínhamos cem e agora não. (referindo-se à percentagem de acerto)

Professora estagiária A: Porque é que será que não dá certo? Zero vezes um. O que é que será que está mal? (pausa de 3 segundos) Olhem pra adição. (pausa de 2 segundos) A adição o que é vos diz? (pausa de 4 segundos)

Aluna R (grupo 11): Deve ser, um vezes zero, igual a zero Aluno L. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Será? O que é que tu achas Aluno L?

Aluno L (grupo 11): Eu também.

Professora estagiária A: Achas o mesmo?

Aluno L (grupo 11): Sim. (pausa de 2 segundos)

Aluna R (grupo 11): Ai se tiver errado. (a Aluna começou alterar a operação da multiplicação na aplicação)

Professora estagiária A: Tens de apagar. (indicando à Aluna R que primeiro tinha de apagar os fatores e inserir novamente outros)

Aluna R (grupo 11): ã...eh... (pausa de 2 segundos enquanto a aluna alterou a operação e validou a resposta)

Professora estagiária A: Também não deu. (Figura 31)

Aluna R (grupo 11): Oh! Porque é que tá errado?

Figura 31

Alteração da operação da multiplicação feita pelo grupo 11



Professora estagiária A: Olhem lá em cima. Quantos cestos estão na mesa?

Alunos R e L (grupo 11): Quatro. (respondendo em simultâneo)

Professora estagiária A: E quantos ovos há em cada cesto?

Alunos R e L (grupo 11): Zero. (respondendo em simultâneo)

Professora estagiária A: Zero. Então quer dizer que vocês têm quatro cestos (pausa) com zero ovos, em cada. Não é? (pausa de 1 segundo) E como é que será que fica então a multiplicação? (pausa de 2 segundos)

Aluna R (grupo 11): Quatro ces... Ai! Quatro cestos com zero...

Professora estagiária A: Com zero ovos.

Aluna R (grupo 11): ...ovos.

Professora estagiária A: Como é que será que fica a multiplicação? (pausa de 1 segundo)

Aluno R (grupo 11): Não faço ideia. (pausa de 2 segundos enquanto a Aluna R alterou a operação para $4 \times 0 = 0$ e validou a resposta – Figura 32)

Professora estagiária A: Agora deu certo Aluno L.

Aluno R (grupo 11): Hã??

Professora estagiária A: Porque é que será que deu certo? (pausa de 2 segundos) O Aluno L. (pedindo que fosse o Aluno L a responder) O que é que será o quatro? (pausa de 3 segundos)

Aluna R (grupo 11): Porque...já sei, já sei!

Professora estagiária A: Espera, deixa o teu colega responder.

Aluno R (grupo 11): O quadruplo do zero?

Professora estagiária A: O quadruplo do zero.

Aluna R (grupo 11): Posso dizer?

Professora estagiária A: Mas o quatro aqui o que é que significa? (apontando para o primeiro fator da operação da multiplicação apresentada no computador – Figura 32)

Figura 32

Nova alteração da operação da multiplicação feita pela Aluna R



Aluna R (grupo 11): Já sei, já sei! É...

Professora estagiária A: O que é que significa o quadru...o...o quatro?

Aluna R (grupo 11): É o grupo de... cestos né Aluno L?

Professora estagiária A: O grupo de cestos...(pausa de 6 segundos porque um grupo gritou dizendo que tinham terminado e a professora estagiária A disse-lhes que podiam passar para o *frame* 63)

Aluna R (grupo 11): Sessenta e três? (questionando-se sobre aquilo que a professora estagiária A tinha proposto ao outro grupo)

Professora estagiária A: O que é que quer dizer o quatro Aluno L?

Aluna R (grupo 11): É este gru... é este grupo de quatro cestos com... (apontando com o cursor para os quatro cestos presentes na *frame*)

Alunos R e L (grupo 11): Zero ovos. (respondendo em simultâneo)

Professora estagiária A: Percebeste? (o Aluno L afirmou que sim com a cabeça) Pronto. Registem lá corretamente. Agora podem fazer a 63. (referindo-se ao *frame* 63 da aplicação)

De seguida, durante 9 segundos, a professora estagiária A deslocou-se até o grupo

2.

Aluna N (grupo 2): Nós voltamos pa trás.

Professora estagiária A: Ok. Porquê, o que é que aconteceu?

Aluna N (grupo 2): Pra fazermos outra vez e ganharmos mais pontos que nós erramos duas vezes.

Professora estagiária A: E aqui o que é que riscaram? (apontando para a resolução da tarefa 1 do guião de exploração do grupo – Figura 33)

Aluna W (grupo 2): É que eu queria escrever o... seis.

Professora estagiária A: O seis? Ok.

Figura 33

Resolução do grupo 2 no guião de exploração

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. Preenche os espaços.

Multiplicação

► A Ema prechou de algumas vezes para transportar todos os pratos lavados para o armário. De cada vez, levou sempre o mesmo número de pratos, com muito cuidado. Observa e responde:

► Quantas vezes é que a Ema levou pratos para o armário? [4]

► Quantos pratos transportou a Ema, de cada vez? [3]

► Quantos pratos levou a Ema, ao todo? [12]

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

$3 + 3 = 6 + 3 + 3 = 12$

De seguida, durante 22 segundos, a professora estagiária A disse ao grupo 7 que, no *frame* 63, podiam selecionar as tabuadas que já sabiam e, seguidamente, voltou a falar com o grupo 2.

Professora estagiária A: Mas já fizeram todos?

Aluna N (grupo 2): Já.

Professora estagiária A: Deixa ver.

Aluna N (grupo 2): A Aluna W tá só a fazer este que falta...

Professora estagiária A: E aqui deu errado (apontando para a tarefa 3 do guião de exploração do grupo), no início? Tinham como? (pausa de 9 segundos enquanto a professora estagiária A esperou que o grupo respondesse)

Aluna W (grupo 2): Três vezes quatro, agora, quatro vezes três.

Professora estagiária A: Quatro vezes três (falando em simultâneo com a Aluna W) Olha aqui, Aluna N. (apontando para a operação da multiplicação presente na tarefa 3 do guião de exploração do grupo – Figura 34) Vocês tinham três vezes quatro, não é? Mas era quatro vezes três, disse-me a tua colega. E porque é que não era três vezes quatro? (pausa de 3 segundos) Porque é que não era três vezes quatro? (pausa de 5 segundos enquanto espera por uma resposta) O que é que vocês age (acham)?

Aluna N (grupo 2): Porque primeiro vem quatro vezes três.

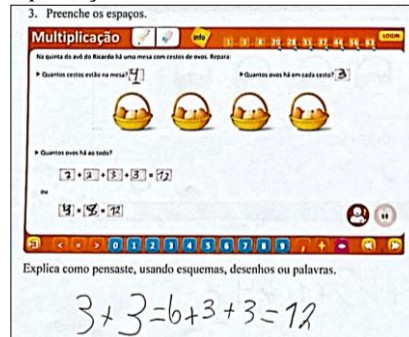
Professora estagiária A: E porque é que primeiro vem o quatro?

Aluna N (grupo 2): Porque os ovos é que tão dentro dos cestos.

Professora estagiária A: Os ovos estão dentro cesto. Ali vocês têm...di... ali em cima diz, “Quantos cestos estão na mesa?”. Diz que têm quatro. E depois diz que tem quatro...tem três ovos em cada cesto, certo?

Figura 34

Resolução do grupo 2 no guião de exploração



Aluna N (grupo 2): Hãha! (afirmando que sim)

Professora estagiária A: E agora, olhando pra multiplicação, no três vezes quatro, acham que faz sentido? (pausa de 3 segundos) Conseguem compreender porque é que não era três vezes quatro? (a Aluna N afirmou que sim com a cabeça) Então explica lá porquê.

Aluna N (grupo 2): Porque vem primeiro o quatro porque os ovos estão dentro do cesto.

Professora estagiária A: Olhem aqui a adição. (apontando para a adição presente na tarefa 3 do guião de exploração do grupo) Vocês têm o quê na adição? (pausa de 1 segundo)

Professora estagiária A e Aluna W: Primeiro três... mais três, mais três...(pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Quantas vezes o três tem?

Aluna W (grupo 2): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes o três. Então não têm três vezes quatro.

Aluna N (grupo 2): É quatro vezes três.

Professora estagiária A: É quatro vezes três. Quatro quê? (pausa de 2 segundos) O que é que vocês têm aqui?

Aluna N (grupo 2): Quatro cestos com três ovos lá dentro.

Professora estagiária A: Quatro cestos com três ovos. Muito bem! Deixa-me ver aqui. (pausa de 10 segundos enquanto a professora estagiária A olha para as resoluções do grupo no guião de exploração) Tem-se que trabalhar em grupo, não pode ser um no computador e outro na folha Aluna N.

Aluna N (grupo 2): Mas o Aluno K tá sempre no computador e não empresta à Aluna D a folha.

Professora estagiária A: Concentra-te no teu grupo. Concentra-te no teu grupo. Olha aqui, já responderam aqui (apontando para o guião de exploração do grupo) como pensaram? (as alunas afirmaram que sim) Então expliquem lá como pensaram.

Aluna N (grupo 2): Foi a Aluna W que fez. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: E aqui (apontando para o guião de exploração do grupo) porque é... aqui (apontando para o guião de exploração do grupo) deu certo, no computador? Deu certo?

Aluna N (grupo 2): Aqui não, porque, mas era quatro vezes zero e dava.

Professora estagiária A: E porque é que é quatro vezes zero?

Durante este tempo a professora cooperante regressou à sala de aula e sentou-se no fundo da sala, junto ao placar vermelho.

Aluna N (grupo 2): Quatro cestos...

Professora estagiária A: Porque estão?

Aluna N (grupo 2): Porque aqui são, porque tava aqui quatro e aqui tão zero, por isso são...

Professora estagiária A: Quer dizer então que...tem quatro... vezes o? (pausa de 2 segundos) Quatro vezes o zero. (pausa de 2 segundos) Ok.

De seguida, durante 6 segundos, a professora estagiária A fez anotações no seu caderno e informou a um dos grupos que já estavam quase a sair para o intervalo. Seguidamente, como estava muito barulho na sala, a professora cooperante chamou a atenção dos alunos para que fizessem silêncio.

Professora cooperante: Aluno O!! Vá po lugar! Ninguém grita mais! Só eu. Querem alguma coisa põem o braço no ar e esperam. Vira-te pa frente. (pausa de 1 segundo) Qual foi a parte que não ouviram? (pausa de 3 segundos) Credo! (pausa de 7 segundos) Se eu ouvir mais barulho tiro já os computadores. (pausa de 2 segundos) Deus me livre! (pausa de 1 segundo) É esperar com os braços no ar que a professora estagiária A vai aos lugares.

De seguida, durante 54 segundos, a professora estagiária A perguntou à professora estagiária B quais eram as resoluções que tinha tirado foto e se já as tinha enviado. Seguidamente, deslocou-se até o grupo 1 para desligar o som do computador e perceber se tinham respondido a todas as tarefas do guião de exploração. Já não estava barulho na sala.

Professora estagiária A: Olhem aqui (pausa de 3 segundos) Aqui na *frame*... na *frame* 3 vocês explicaram, “fizemos de cabeça” (apontando para a tarefa 3 do guião de exploração do grupo – Figura 35), como assim?

Aluno O (grupo 1): Nós fizemos de cabeça.

Professora estagiária A: Como, com assim? Expliquem lá.

Aluno Q (grupo 1): Fizemos, fizemos (pausa de 2 segundos) fizemos três mais três mais três que dava doze.

Professora estagiária A: E porque é que fizeram três mais três mais três?

Aluno O (grupo 1): Por causa que... (os alunos estavam a falar em simultâneo)

Aluno Q (grupo 1): Porque tá aqui... (apontando para a tarefa 3 do guião de exploração do grupo – Figura 35)

Aluno O (grupo 1): Por causa que...

Aluno Q (grupo 1): E depois, e depois pensamos e depois fizemos quatro vezes três, igual a 12.

Aluno O (grupo 1): E três mais três dava...

Professora cooperante: Shhh... Aluno O fale baixo se faz favor. Nem o quero ouvir.

Professora estagiária A: Aqui (apontando para a adição presente na resolução da tarefa 3 do guião de exploração), então vocês puseram três mais três mais três mais três, porquê? Expliquem lá de novo.

Aluno Q (grupo 1): Porque... porque tá aqui três mais três mais três mais três, são doze.

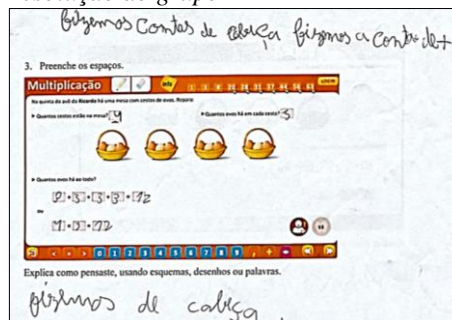
Professora estagiária A: Então, o que tu queres dizer é que tem aqui (pausa de 2 segundos) quatro cestos. Não é?

Aluno Q (grupo 1): De, de, de três ovos.

Professora estagiária A: Com três ovos. Muito bem! (pausa de 1 segundo) Ok.

Figura 35

Resolução do grupo 1



Durante 20 segundos a professora estagiária A deslocou-se pela sala para observar se todos os grupos já tinham terminado, parando no grupo 5.

Professora estagiária A: Já terminaram?

Aluna M (grupo 5): Sim.

Professora estagiária A: Deixa-me cá ver. (a professora estagiária A verificou se tinham tudo resolvido no guião de exploração) Fizeram tudo?

Aluna M (grupo 5): Sim. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A verificou se tinham tudo resolvido no guião de exploração)

Professora estagiária A: Pronto, podem ir agora à página 63 (*frame* 63).

Durante 6 minutos e 23 segundos a professora estagiária A circulou pela sala para verificar se todos os alunos já tinham terminado e verificar nas suas anotações se já tinha selecionado todos os grupos para a fase de partilha e discussão das tarefas. Neste momento, verificou que todos tinham terminado e que lhe faltava selecionar três grupos. Desta forma, pediu à professora estagiária B que fotografasse as três resoluções e as enviasse por *WhatsApp*. Seguidamente, a professora estagiária A deslocou-se até ao grupo 5 para informar que iriam apresentar outra resolução (a resolução do *frame* 5). Posteriormente, informou a um grupo como podiam resolver o *frame* 63 e confirmou em alguns grupos se tinham explicado como pensaram no guião de exploração. De seguida, parou no grupo 6 para fazer uma questão sobre uma das resoluções. Apesar de todos os grupos já terem terminado, a professora estagiária A tinha a intenção de iniciar a fase de partilha e discussão das tarefas depois do intervalo, pois faltavam aproximadamente 12 minutos para tocar e preferia deixar tudo preparado para a fase seguinte durante o intervalo. Isto é, verificar se já tinha recebido as fotos das resoluções e prepará-las por ordem de apresentação. Desta forma, optou por continuar a circular pelos grupos e questioná-los para perceber os seus raciocínios.

Professora estagiária A: Aqui, a Aluna A, quero que me expliques Aluna A porque é que vocês fizeram quatro vezes três (Figura 36).

Aluna A (grupo 6): Repetimos o três quatro vezes. (disse baixinho)

Professora estagiária A: O quê?

Aluna A (grupo 6): Porque repetimos o três quatro vezes.

Figura 36

Resolução da tarefa 3 do grupo 6

3. Preenche os espaços.

Multiplicação info

Na quinta do avô do Ricardo há uma mesa com cestos de ovos. Repara:

► Quantos cestos estão na mesa?

► Quantos ovos há em cada cesto?

Quantos ovos há ao todo?

= 12

ou

= 12

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

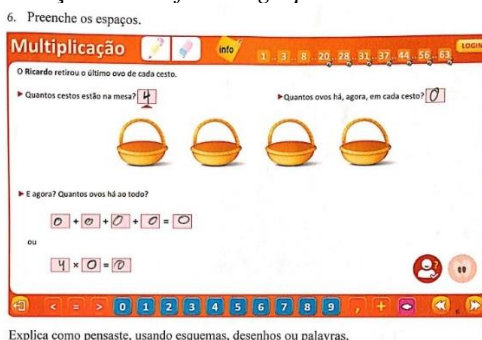
Eu pensei que $3 + 3 + 3 + 3 = 12$ ou $4 \times 3 = 12$

Professora estagiária A: Ah, ok. Muito bem. (pausa de 4 segundos) E aqui, porque é que fizeram quatro vezes zero? (apontando para o guião de exploração do grupo – Figura 37)

Aluna A (grupo 6): Porque tínhamos o zero quatro vezes.

Professora estagiária A: Ok. Muito bem! Podem continuar.

Figura 37
Resolução da tarefa 5 do grupo 6



Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Eu pensei que $4 \times 0 = 0$

Seguidamente, durante 7 segundos, a professora estagiária A deslocou-se até ao grupo 10.

Professora estagiária A: Olha aqui, Aluna D, podes explicar-me, Aluna D, porque é que colocaram quatro vezes um?

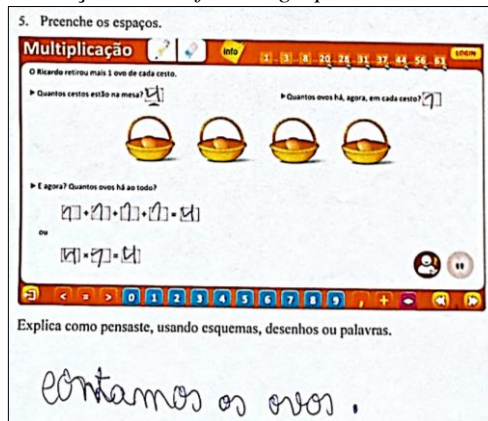
Aluno K (grupo 10): Porque aqui tá quatro... (a professora estagiária A fez o gesto de parar com a mão, pedindo ao aluno para se calar)

Professora estagiária A: A Aluna D. Deixa a Aluna D responder. Diz lá. Porque é que colocaram quatro vezes um?

Aluna D (grupo 10): Porque meteram quatro cestos e um ovo (Figura 38).

Professora estagiária A: Ah, quatro cestos e um ovo, Ok.

Figura 38
Resolução da tarefa 5 do grupo 10



Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

contamos os ovos.

Aluno K (grupo 10): Mas no outro metemos um cinco. (falando para um aluno de outro grupo sobre a tabela presente no frame 63)

Professora estagiária A: Muito bem. (pausa de 1 segundo) E aqui o que é que aconteceu? (falando para a Aluna D e apontando para a tarefa 3 presente no guião de exploração – Figura 39)

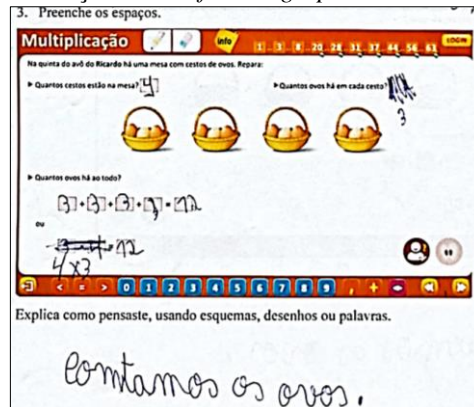
Aluno K (grupo 10): É pa completares a tabela. (explicando a um aluno de outro grupo o que era para fazer no frame 63)

Professora estagiária A: Porque é que não era três vezes quatro? (falando para a Aluna D)

Aluno K (grupo 10): Eh... (pausa) carrega nestes coisitos. (falando para um aluno de outro grupo, explicando como deveria responder no frame 63)

Professora estagiária A: E aqui o quatro vezes. Porque é que é quatro vezes três? (falando para a Aluna D e apontando para a resolução do *frame* 3 no guião de exploração do grupo – Figura 39)

Figura 39
Resolução da tarefa 3 do grupo 10



Aluna D (grupo 10): O computador disse que era quatro vezes... três (inicialmente colocaram $3 \times 4 = 12$ e depois, como na aplicação indicava que estava errado (Figura 40), trocaram para $4 \times 3 = 12$, aparecendo depois um certo à frente da operação da multiplicação – Figura 41)

Figura 40
Primeira resolução do grupo 10



Figura 41
Segunda resolução do grupo 10



Professora estagiária A: Ele disse que era errado três vezes quatro?

Aluna D (grupo 10): Sim.

Professora estagiária A: É certo quatro vezes três? (a Aluna D afirmou com a cabeça) E conseguem chegar a alguma conclusão? Porque é que ele disse que era errado o três vezes quatro?

Aluno K (grupo 10): Eu expliquei. (disse baixinho)

Professora estagiária A: Não? (falando para a Aluna D que respondeu que não com a cabeça)

Aluno K (grupo 10): Eu expliquei.

Professora estagiária A: Explica lá à tua colega.

Aluno K (grupo 10): Ehm...então, tínhamos errado porque é, como eram quatro cestos e não três cestos de quatro. (a professora cooperante chamou a atenção pedindo silêncio)

Professora estagiária A: Tás a perceber Aluna D. (a Aluna D afirmou com a cabeça) O que é que ele disse?

Aluna D (grupo 10): Não era três cestos quatro ovos.

Professora estagiária A: Pois. Eram quantos, quantos cestos?

Aluna D (grupo 10): Quatro cestos...

Professora estagiária A: Quatro cestos.

Aluna D (grupo 10): Três ovos.

Professora estagiária A: E, então o quatro o que é que quer dizer?

Aluna D (grupo 10): Quatro vezes três.

Professora estagiária A: Quatro vezes três. São quatro?

Aluna D (grupo 10): Cestos.

Professora estagiária A: Com?

Aluna D (grupo 10): Três ovos

Professora estagiária A: Com três ovos. Muito bem! (pausa de 18 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou para o grupo 9) Olha aqui (apontando para a tarefa 3 do guião de exploração do grupo) Aluno I. Explica-me lá (pausa de 2 segundos) porque é que é quatro vezes três? (pausa de 2 segundos enquanto o Aluno I tenta responder muito baixinho) Hã?

Aluno I (grupo 9): Porque é doze.

Professora estagiária A: Não, mas porque é... quatro vezes três é igual a doze, certo. Mas, porque é que colocaram quatro vezes três? (pausa de 2 segundos) O que é que significa o quatro? (pausa de 4 segundos) Pensa lá. (pausa de 9 segundos)

Aluno I (grupo 9): A gente pensou que era três vezes quatro, mas não era.

Professora estagiária A: Não era três vezes quatro.

Aluno I (grupo 9): Era quatro vezes três.

Professora estagiária A: E porque era quatro vezes três? (pausa de 2 segundos) Olha ali pra adição. (pausa de 4 segundos)

Aluno I (grupo 9): Porque aqui tá três mais três mais três mais três.

Professora estagiária A: E quantas vezes o três se repete?

Aluno I (grupo 9): Quatro.

Professora estagiária A: Então, já consegues chegar a alguma conclusão? (o Aluno I afirmou que sim com a cabeça) E qual é a conclusão que consegues chegar?

Aluno I (grupo 9): Qui tá um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze. (o Aluno I contou os ovos)

A professora cooperante chamou a atenção pedindo silêncio.

Professora estagiária A: Tem doze ovos, mas eu quero saber, eu quero, eu quero que me expliques porque é que é quatro vezes três. (pausa de 6 segundos) O que é que tu achas que significa o quatro? (pausa de 4 segundos) Olha lá prós cestos. (pausa de 5 segundos enquanto o Aluno D pensa)

Aluno I (grupo 9): Doze?

Professora estagiária A: Hã?

Aluno I (grupo 9): Doze?

Professora estagiária A: Sim, temos doze ovos, mas a minha questão é, o que é que é o quatro? O algarismo quatro. O que é que significa o algarismo quatro? (pausa de 8 segundos enquanto o Aluno D não responde) Quantos cestos tens? (falando para o Aluno D)

Aluno I (grupo 9): Quatro.

Professora estagiária A: E porque é que é o algarismo quatro?

Aluno I (grupo 9): Porque tem quatro cestos.

Professora estagiária A: Porque tens quatro cestos. E porque é que é o três?

Aluno I (grupo 9): Porque tem três ovos.

Professora estagiária A: Em cada?

Aluno I (grupo 9): Cesto.

Professora estagiária A: E agora, porque é que será que não, não era três vezes quatro? Aluno H, Aluno H.

Aluno H (grupo 9): Hã?

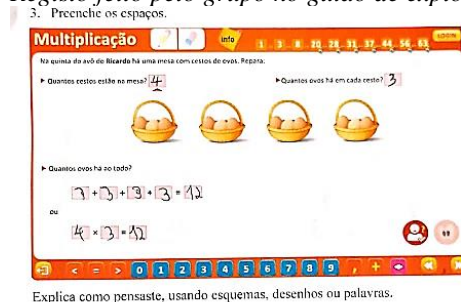
Professora estagiária A: Porque é que será que não era três vezes quatro?

Aluno H (grupo 9): Ehm... (pausa de 2 segundos enquanto pensava) Porque eram quatro grupos de três, mas eu pus aqui quatro vezes três, também.

Professora estagiária A: Tá bem, mas aqui está três vezes quatro. (apontando para a operação da multiplicação 3×4 registada no guião de exploração – Figura 42)

Figura 42

Registo feito pelo grupo no guião de exploração



$$3 + 3 + 3 + 3 = 12$$
$$3 \times 4 \text{ ou } 4 \times 3 = 12$$

Aluno H (grupo 9): Mas eu pus primeiro três vezes quatro e a seguir quatro vezes três.

Professora estagiária A: E três vezes quatro deu certo lá no computador? (pausa de 2 segundos)

Aluno H (grupo 9): Sim.

Professora estagiária A: Não deu não.

Aluno H (grupo 9): Eh... não, mas...

Professora estagiária A: E porque é que não dá certo?

Aluno H (grupo 9): Porque são quatro grupos de três.

Professora estagiária A: São quatro grupos de três. E aqui, quantos grupos há? (apontando para a operação da multiplicação 3×4 registada no guião de exploração)

Aluno H (grupo 9): Três grupos de quatro (disse baixinho).

Professora estagiária A: De? (pausa) Quatro.

Aluno H (grupo 9): Mas dá o mesmo.

Professora estagiária A: Dá o mesmo quê?

Aluno H (grupo 9): Resultado.

Professora estagiária A: Resultado, mas não significa a mesma coisa, pois não? (pausa de 2 segundos) Significa a mesma coisa?

Aluno H (grupo 9): Nop.

Professora estagiária A: Significam coisas diferentes. (pausa de 2 segundos) Pronto. (pausa de 19 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou para a frente da sala para falar com a turma) Meninos, atenção, já está quase a tocar, depois do intervalo passamos à apresentação. Tá bem?

Aluno Q (grupo 1): Nós já fizemos tudo. (falando alto)

Professora estagiária A: Ok, agora vamos apresentar. (pausa de 2 segundos) Depois do intervalo vamos apresentar meninos.

Aluno Q (grupo 1): Mas ficamos juntos? (querendo perguntar se os grupos se manteriam)

Professora estagiária A: Ficamos juntos na mesma.

De seguida, durante 54 segundos, a professora estagiária A disse aos alunos que podiam sair para o intervalo e alertou que não desligassem os computadores. Os alunos começaram a sair para o intervalo e a professora estagiária A ficou a gerir as gravações. Durante o intervalo, a professora estagiária A organizou as fotografias das resoluções dos grupos selecionados no computador para depois projetá-las durante a fase de partilha e discussão das tarefas no quadro interativo.

3º Episódio – Fase de partilha e discussão das tarefas dos *frames* 1, 3, 4, 5 e 6.

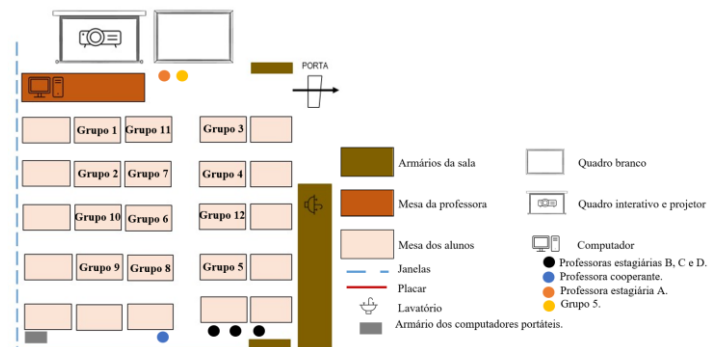
Hora de início: 10h 47m 00s **Fim do 3º episódio:** 11h 27m 45s

Depois do intervalo (das 10h 00s às 10h 30s) com os alunos já organizados nas suas mesas de trabalho, a professora estagiária A iniciou a gravação e, passados 12 segundos projetou a resolução do primeiro grupo a apresentar, de seguida iniciou a fase de partilha e discussão das tarefas.

Professora estagiária A: Então o primeiro grupo, a Aluna M e a Aluna E venha cá, por favor. (pausa de 3 segundos enquanto o grupo 5 se deslocou para o quadro branco – Figura 43) Os outros grupos prestem atenção. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A foca a imagem projetada pelo projetor) Isto vê-se muito mal (pausa de 2 segundos) assim. Conseguem ver mais ou menos? (pausa) Eu de qualquer forma vou escrever ali no quadro (referindo-se à resolução do grupo 5).

Figura 43

Posição da professora estagiária A e do grupo 5



Durante 5 segundos uma aluna diz que não consegue ver o que estava projetado no quadro interativo e a professora estagiária A tenta melhorar o foco do projetor comentando com a professora cooperante o estado do projetor.

Professora estagiária A: Então expliquem lá. (dirigindo-se ao grupo 5) Vocês na *frame* um (pausa de 5 segundos para pensar) o que é que fizeram? Por exemplo...

Aluna M (grupo 5): Pergunta: Quantas vezes é que a Eva levou pratos para o armário? Quatro. (a aluna leu o enunciado da tarefa do *frame* 1 presente no seu guião de exploração)

Professora estagiária A: Quantas vezes é que a Ema levou pratos para o armário? Diz Aluno I? (o Aluno S pediu para falar colocando o dedo no ar)

Aluno S (grupo 5): Ela, ela... Aluno I?

Professora estagiária A: Eh... Aluno S, desculpa.

Aluno S (grupo 5): Ela disse... ela disse o nome dela mal. Não é Eva, é Ema.

Professora estagiária A: A Ema. Ok. Não faz mal. Então, quantas vezes é que a Ema levou pratos para o armário? (dirigindo-se ao grupo 5)

Aluna M (grupo 5): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes. E como é que vocês identificaram que foi quatro vezes?

Aluna M (grupo 5): Contamos a ve... as vezes que ela levou.

Professora estagiária A: E como é que... souberam aí quantas vezes é que ela levou? O que é que... aí tem algum desenho que vos diz que... que ela levou quatro vezes?

Aluna M (grupo 5): Sim!

Professora estagiária A: O quê? Podem mostrar ali aos colegas. (pausa de 3 segundos enquanto pede às alunas do grupo 5 para se deslocarem para junto do quadro interativo para poderem explicar)

Aluno Q (grupo 1): Não consigo ver os pratos. (referindo-se à imagem projetada no quadro interativo)

Professora estagiária A: Então quer di...quer dizer que vocês contaram os pratos?

Aluna E (grupo 5): No...n...no...nós con...

Aluna M (grupo 5): Os pratos não... as vezes...

Aluna E (grupo 5): Contamos os grupos.

Professora estagiária A: Os grupos. Muito bem! Elas contaram os...

Professor cooperante: Shh... Aluno Q cala-te!

Professora estagiária A: Aluno Q dedo no ar quando queres falar.

Professor cooperante: Quando lá fores tu já explicas a tua parte não? (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Então repitam lá meninas. Vocês contaram os?

Aluna E (grupo 5): Grupos.

Aluna M (grupo 5): Grupos de pratos.

Professora estagiária A: Os grupos. Ouviram? (dirigindo-se à turma) As colegas contaram os grupos de pratos para identificar quantas vezes é que a Ema se deslocou com os pratos. E quantos pratos ela levou de cada vez?

Aluna M (grupo 5): Três.

Professora estagiária A: E como é que souberam que eram três?

Aluna M (grupo 5): Porque estavam lá em cada grupo três pratos.

Professora estagiária A: Em cada grupo três pratos. Muito bem! E agora a adição, como é que fizeram a adição?

Aluna M (grupo 5): Três mais três mais três mais três, igual a doze.

Professora estagiária A: Vamos registar aqui no quatr... no quadro. Três... (referindo-se ao quadro branco)

Aluna M (grupo 5): Mais três.

Professora estagiária A: Mais três.

Aluna M (grupo 5): Mais três mais três igual a...a doze.

Professora estagiária A: A doze. Muito bem! Mas vocês aqui em baixo... no explica como pensaram escreveram três vezes quatro (referindo-se ao que estava riscado no guião de exploração – Figura 44). Querem explicar?

Figura 44

Resolução do grupo 5

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

1. Preenche os espaços.

Multiplicação

A Ema precisa de diferentes vezes para transportar todos os pratos levando para a praia. Daquela vez, levou sempre a mesma quantidade de pratos, com muita cuidado. Observa e responde:

Quantos pratos é que a Ema levou para o arribal?

Quantos pratos transportou a Ema, de cada vez?

Quantos pratos levou a Ema, ao todo?

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

$4 \times 3 = 12$

Aluna M (grupo 5): Porque são... quatro vezes o três.

Professora estagiária A: Quatro vezes o três. Mas como é que lêes esta multiplicação? (aponta para a operação 3×4 no guião de exploração do grupo 5 presente no quadro interativo)

Aluna M (grupo 5): Três vezes quatro.

Professora estagiária A: É o mesmo que ter quatro vezes três?

Aluna M (grupo 5): Não.

Professora estagiária A: Então porquê?

Aluna M (grupo 5): Porque são...eh...dev...se fosse três vezes quatro devia ser...três grupos de quatro.

Professora estagiária A: Agora regista lá como é que tu achas que ficava. (pausa de 25 segundos enquanto a Aluna M regista a operação $3+3+3+3=12$ no quadro branco) Então aqui (apontando para a resolução projetada no quadro interativo) a Aluna M alterou a ordem dos fatores. Mas eu pergunto aqui (referindo-se à operação 3×4 que a professora estagiária A começou a registar no quadro branco) vocês tinham três vezes quatro que é igual a doze. Aqui...

Aluna M (grupo 5): A doze.

Professora estagiária A: Ah... a catorze... a doze. Disse ca... doze e escrevi catorze. Aqui nós temos, esta adição (referindo-se à adição $3+3+3+3=12$ presente no quadro branco), olhando para a adição o que é que vocês conseguem concluir? (pausa de 8 segundos enquanto as alunas do grupo 5 pensam)

Aluna M (grupo 5): São quatro vezes três?

Professora estagiária A: Quatro vezes...

Aluna M (grupo 5): O três.

Professora estagiária A: O três. E aqui no três vezes quatro como é que acham que ficaria a adição?

Aluna M (grupo 5): Ficava três grupos de quatro. Quatro mais quatro mais quatro igual a doze.

Professora estagiária A: Muito bem! (pausa de 2 segundos) Compreenderam?

Alguns alunos: Sim!

Professora estagiária A: Ok, agora o próximo grupo. Podem sentar. Obrigada, meninas.

Pausa de 37 segundos enquanto a professora estagiária A se dirige para o computador e projeta a próxima resolução no quadro interativo.

Professora estagiária A: Este é o do Aluno K certo? Esta é a vossa resolução?

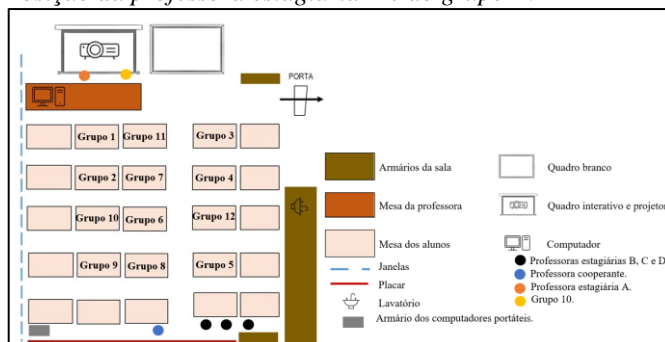
Aluno K (grupo 10): Sim, certo!

Professora estagiária A: Pronto, então vocês vão explicar primeiro. Venham pra este lado. (pedindo aos Alunos K e D do grupo 10 para se aproximarem do quadro interativo)

Pausa de 7 segundos enquanto o grupo 10 se dirige para junto do quadro interativo (Figura 45).

Figura 45

Posição da professora estagiária A e do grupo 10



Aluno K (grupo 10): Eh...

Professora estagiária A: Leiam lá o enunciado. (pausa de 1 segundo) Pa frente. (pedindo que os Alunos K e D se virassem para a turma)

Aluno K (grupo 10): Na quinta do avô Ricardo há uma mesa com cestos de ovos repara. Quantos ovos estão no cesto... na me... na mesa? (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Quanto cestos estão na mesa?

Aluno K (grupo 10): Quatro.

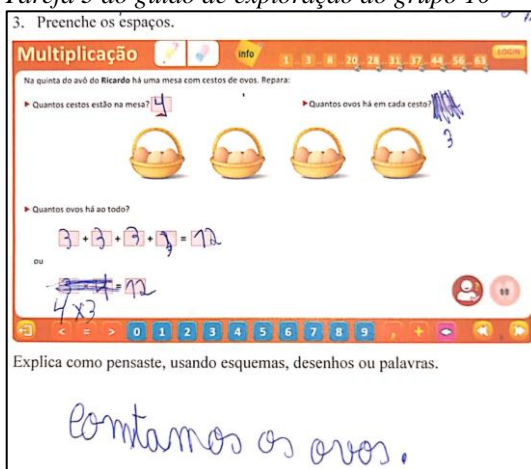
Professora estagiária A: Como é que vocês souberam que era quatro cestos? Explica lá Aluna D.

Aluno D (grupo 10): Eh... (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Podes explicar ali no quadro interativo. (pausa de 1 segundo) Como é que chegaram à conclusão que eram quatro cestos? (pausa de 8 segundos à espera que a Aluna D respondesse) Olharam? Aqui diz... eh... aqui tem alguma coisa que vos diz que tem quatro cestos na mesa? (apontando para os cestos presentes no guião de exploração do grupo 10 projetado no quadro interativo – Figura 46)

Figura 46

Tarefa 3 do guião de exploração do grupo 10



Aluno D (grupo 10): As perguntas.

Professora estagiária A: As perguntas? (pausa de 3 segundos) Como é que conseguiram perceber que era quatro cestos? (pausa de 3 segundos)

Aluno D (grupo 10): Era quatro cestos, três ovos.

Professora estagiária A: Quatro cestos, três ovos, sim. Mas como é que vocês chegaram à conclusão que eram quatro cestos? Contaram os cestos? Contaram?

Aluno D (grupo 10): Sim.

Professora estagiária A: Pronto. E agora qual é a próxima pergunta?

Aluno K (grupo 10): Quantos ovos há ao todo?

Professora estagiária A: Quantos ovos há ao todo?

Aluna D (grupo 10): Não. (a Aluna D quis dizer que não era essa a próxima pergunta)

Aluno K (grupo 10): É, é!

Professora estagiária A: Não, esta aqui em cima não é. É, quantos ovos há em cada cesto?

Aluno K (grupo 10): Não.

Professora estagiária A: Doze ovos em cada cesto?

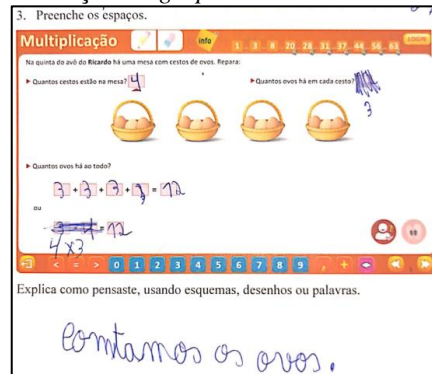
Aluno K (grupo 10): Não, não, não. Três ovos em cada cesto.

Professora estagiária A: Três ovos em cada cesto. E como é ficou adição?

Aluno K (grupo 10): A adição ficou, três... (pausa de 2 segundos) três mais três mais três mais três, igual a doze.

Professora estagiária A: Igual a doze. (pausa de 2 segundos) E a multiplicação como é que fizeram? (pausa) Ali di... ali no quadro está três... (referindo-se à operação 3×4 riscada pelo grupo 10 e projetada no quadro interativo – Figura 47)

Figura 47
Resolução do grupo 10



Aluno K (grupo 10): Vezes quatro.

Professora estagiária A: Vezes quatro.

Aluno K (grupo 10): Mas depois nós reparamos que tava mal e metemos quatro vezes três.

Professora estagiária A: Mas depois alteraram para... quatro vezes três.

Aluno K (grupo 10): Porque não estão aqui três cestos de... não, não, não tem.

Professora estagiária A: Porque é que alteraram para quatro vezes três?

Aluno K (grupo 10): Porque não tão... quatro vezes três? (disse baixinho) Três vezes quatro (disse baixinho).

Professora estagiária A: Estavas a falar bem dos... sobre os cestos.

Aluno K (grupo 10): Porque não tavam aqui (referindo-se aos cestos representados no *frame*) três cestos com quatro... quatro ovos.

Professora estagiária A: Com quatro ovos. Então quer dizer que.

Aluno K (grupo 10): Quatro cestos com três ovos.

Professora estagiária A: Isto significa que vocês têm, três cestos com quatro ovos, é isso?

Aluno K (grupo 10): Não, signifi... Sim!

Aluno H (grupo 9): Professora estagiária A.

Professora estagiária A: Três cestos com quatro ovos.

Aluno K (grupo 10): Sim, sim...

Aluno H (grupo 9): Eles fizeram ao contrário, três vezes quatro. (referindo-se ao grupo 3)

Professora estagiária A: Então prestem atenção. Quem fez ao contrário, meninos, presta atenção.

Aluno T (grupo 3): No computador estava certo. Ali no computador.

Professora estagiária A: Não esta...no computador não dava certo, meninos.

Aluno T (grupo 3): Dava, dava!

Professora estagiária A: Não, três vezes quatro não dava certo. Não dava, meninos. Vocês é que não repararam bem. Porque três...olhem aqui. (pausa) Prestem atenção. (pausa de 3 segundos) Nós temos esta adição. (referindo-se à operação da adição $3+3+3+3=12$ presente no *frame* projetado no quadro interativo) Aluno S e Aluno T. Nós temos esta adição. Quantas vezes se repete o três?

Um aluno: Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes. Nós temos aqui, quatro vezes o três (pausa de 2 segundos) Certo? (pausa de 2 segundos) Se tivéssemos três vezes quatro como é que era a adição de três vezes quatro, Aluno S?

Aluno S (grupo 3): Eram três cestos.

Professora estagiária A: Eram três cestos. Imagina, três cestos. (representou três cestos no quadro branco) E com quantos ovos tinha cada cesto? (incluiu 4 ovos em cada cesto representado no quadro)

Alunos S e T (grupo 3): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro ovos. Como é que ficava a adição então? (pausa de 2 segundos)

Aluno S (grupo 3): Três vezes quatro.

Professora estagiária A: Três vezes quatro, a adição, a adição. (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno S pensa)

Aluno T: Quatro vezes três?

Professora estagiária A: A adição.

Aluno S (grupo 3): Quatro mais quatro mais quatro mais quatro. (disse muito baixinho)

Aluno T (grupo 3): Ah... quatro mais quatro mais...

Professora estagiária A: Quatro mais quatro mais quatro. Quatro mais quatro mais quatro é o mesmo que ter três mais três mais três mais três? Não é a mesma coisa. Porque aqui temos (referindo-se à operação $4+4+4$ registada no quadro branco) qua... três cestos com... (pausa) quantos ovos? Quantos?

Um aluno: Quatro.

Professora estagiária A: Com quatro ovos. E aqui temos (referindo-se à operação $3+3+3+3$ registada no quadro branco), quatro cestos com quantos ovos? (pausa) Aqui, quatro cestos com quantos ovos?

Aluno S (grupo 3): Três.

Professora estagiária A: Com três ovos. Muito bem! Então aqui ficaria quatro vezes... (referindo-se à multiplicação que representa $3+3+3+3$)

Aluno F (grupo 7): Três.

Professora estagiária A: Que é igual a...

Aluno F (grupo 7): Doze.

Professora estagiária A: Doze. (a professora estagiária A registou a operação $4 \times 3 = 12$ no quadro branco) Vocês como é que fizeram Aluno H?

Aluno H (grupo 9): Ehm...

Professora estagiária A: Vem pra li. (pedindo para o aluno se dirigir para junto do quadro interativo)

Aluno H (grupo 9): Nós... no... quan...

Professora estagiária A: Eu mostro aqui. (referindo-se ao quadro interativo)

Aluno H (grupo 9): Nos quatro... (pausa de 4 segundos)

Professora estagiária A: É esta? (pausa de 2 segundos) Ah não é, esta é a seis. (pausa de 17 segundos enquanto a professora estagiária A procurava no computador a resolução do grupo 9) Foi esta Aluno H?

Aluno H (grupo 9): Eh...

Professora estagiária A: É essa, é essa.

Aluno H (grupo 9): Não consigo ver nada.

Professora estagiária A: Aqui olha aqui. (fazendo comparação entre a resolução projetada e a presente no guião de exploração do grupo 9) Expliquem lá.

Aluno H (grupo 9): Ehm... Nós pusemos... (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Podem sentar Aluno K e Aluno D, podem se sentar (pedindo ao grupo 10 que tinha apresentado)

Aluno H (grupo 9): Três mais três mais três mais três, igual a 12, como tá aqui.

Professora estagiária A: Fala alto pra os teus colegas.

Aluno H (grupo 9): Três mais três mais três mais três é igual a 12.

Professora estagiária A: E a multiplicação, como é que apresentaram a multiplicação?

Aluno H (grupo 9): E nós fizemos a multiplicação ao contrário.

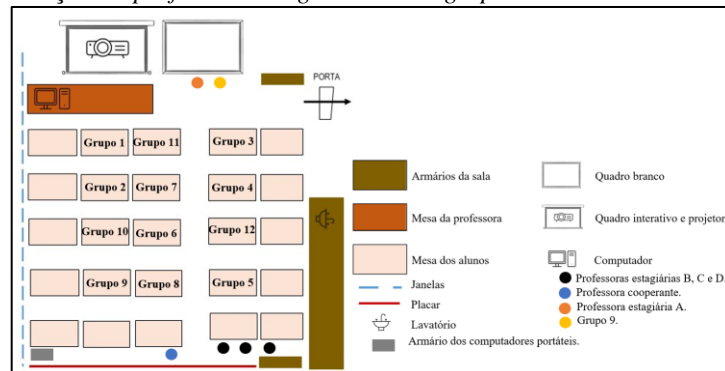
Professora estagiária A: Ao contrário? (referindo-se à operação 3×4)

Aluno H (grupo 9): Sim!

Professora estagiária A: Ora vamos lá praquel (para aquele) lado. Vamos prali. (pedindo ao grupo 9 para se deslocar para junto do quadro branco – Figura 48)

Figura 48

Posição da professora estagiária A e do grupo 9

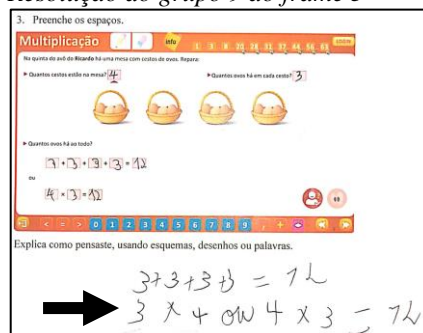


Aluno H (grupo 9): Era quatro vezes três e nós fizemos três vezes quatro.

Professora estagiária A: Eles fizeram três vezes quatro e era quatro vezes três, mas há uma propriedade que vocês aprenderam, e é por isso que vocês estão a... qu... que vocês apresentam estas duas possibilidades, (referindo-se às operações 3×4 e 4×3 registadas no guião de exploração do grupo 9 presente no quadro interativo – Figura 49) e é a propriedade quê, quem é que se lembra?

Figura 49

Resolução do grupo 9 ao frame 3



Um aluno: Eh...

Professora estagiária A: Aluna A. (pede à Aluna A para responder porque estava com o dedo no ar) Diz lá. (pausa de 2 segundos) Não era sobre a propriedade que querias falar? (a Aluno A movimentava a cabeça dizendo que não) Era sobre quê? (pausa) Podes tirar. Quem se lembra da propriedade?

Aluno X (grupo 6): É eh...se nós trocarmos os números dá o mesmo resultado.

Professora estagiária A: Se nós trocarmos os números dá o mesmo resultado.

Aluno H (grupo 9): Propriedade privada.

Professora estagiária A: Pera aí. (pede ao Aluno H para se afastar para a professora estagiária A registar no quadro branco $4 \times 3 = 12$ e $3 \times 4 = 12$) Temos quatro vezes três, é igual a doze e temos três vezes quatro... (pausa de 3 segundos) e três vezes quatro que é igual a doze. Então Aluno X o que é que acabaste de dizer? Que quando trocamos os...

Aluno X (grupo 6): Números, dá o mesmo resultado.

Professora estagiária A: Quando trocamos os números dá o mesmo resultado. (pausa) Está certo, mas essa não é a melhor forma de...de...de falarmos sobre os números...do...da multiplicação. Como é... nós também aprendemos lá trás o nome pra estes dois Algarismos. (referindo-se aos fatores da operação da multiplicação registada no quadro branco) quem é que se lembra? Aluna C?

Aluna C (grupo 8): Fatores.

Professora estagiária A: Os fatores. E o número doze era o quê?

Aluno Q (grupo 1): Produto.

Professora estagiária A: Aluna C?

Aluna C (grupo 8): Produto.

Professora estagiária A: O produto. Muito bem! Então como o Aluno...o Aluno X disse e muito bem, quando trocamos a ordem dos fatores, que neste caso tu disseste números, o resultado, o produto não se altera, não é? Mas, nós vimos aqui que... há alguma coisa que se altera que é o quê?

Professora cooperante: Presta atenção Aluna V e deixa a mesa.

Aluno K (grupo 10): É...

Professora estagiária A: Diz Aluno K.

Aluno K (grupo 10): Porque... a forma de se fazer a conta, que é a forma de representar.

Professora estagiária A: A adição.

Aluno K (grupo 10): Sim.

Professora estagiária A: A adição altera-se. Como é que fica a adição de quatro vezes três? Podem sentar. (dirigindo-se ao grupo 9)

Pausa de 7 segundos. Durante este momento o Aluno H diz que lhe dói a barriga e a professora estagiária A diz para ir beber água.

Professora estagiária A: Aluna N, como é que fica a adição de 4×3 ?

Aluna N (grupo 2): Doze.

Professora estagiária A: A adição. (pausa de 2 segundos)

Aluna N (grupo 2): Adição?

Professora estagiária A: Sim. (pausa de 6 segundos enquanto a aluna pensa)

Aluna N (grupo 2): Quatro mais quatro...

Professora estagiária A: Quatro mais quatro...

Aluna N (grupo 2): Mais quatro...

Professora estagiária A: Mais quatro...

Aluna N (grupo 2): Igual a doze.

Professora estagiária A: Igual a doze. (a professora estagiária A registou a operação $4+4+4=12$ no quadro branco, por baixo da operação $3 \times 4 = 12$) E agora eu pergunto, esta adição (apontando para $3 \times 4 = 12$) esta multiplicação representa esta adição? (apontando para $4+4+4=12$)

Alguns alunos: Não.

Professora estagiária A: Diz Aluno O, representa?

Aluno O (grupo 1): Eh... não.

Professora estagiária A: Então como e que é a adição de 4×3 ?

Aluno O (grupo 1): Ehm... (pausa) é quatro...

Professora estagiária A: Quatro.

Aluno O (grupo 1): Mais quatro mais quatro.

Professora estagiária A: Mais quatro. Mas o que acabaste de dizer é o mesmo que está aqui em cima. (pausa de 2 segundos) Quem é que quer ajudar os colegas? Aluna M. (a Aluna M colocou o braço no ar)

Aluna M (grupo 5): Tem de ser... três mais três mais três mais três.

Professora cooperante: Pois é, Aluna N, pois é. É quatro vezes o três.

Professora estagiária A: Mais três mais três.

Professora cooperante: O três quatro vezes.

Professora estagiária A: Olha aqui Aluna N.

Professora cooperante: Pois é.

Professora estagiária A: Nós temos... quantas vezes aqui ta... está o três repetido?

Aluna N (grupo 2): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes. Então quer dizer que nós temos quatro vezes o três. E aqui Aluna N como ficaria, a adição do 3×4 . (pausa de 5 segundos enquanto a Aluna N pensa)

Aluna N (grupo 2): Três...

Professora cooperante: Três vezes, três vezes o quatro.

Professora estagiária A: Três vezes o quatro. Olha aqui, quatro vezes o três. (a professora estagiária apontou para os fatores da operação 4×3 presente no quadro branco)

Aluna N (grupo 2): Quatro...

Professora estagiária A: Quatro.

Aluna N: Mais quatro...

Professora estagiária A: Mais quatro.

Aluna N (grupo 2): Mais quatro.

Professora estagiária A: Mais quatro. Muito bem! Quantas vezes se repete o quatro?

Aluna N (grupo 2): Três.

Professora estagiária A: Três vezes. Então quer dizer que nós temos três vezes o quatro. Que é igual a doze. Esta propriedade aqui, que diz que quando trocamos o...o...os fatores o resultado ou o produto não se altera, é a propriedade comutativa. No sentido aditivo da multiplicação nós não podemos utilizar esta propriedade comutativa porque vai alterar o significado da adição, por exemplo, aqui (apontando para a tarefa presente no quadro interativo), se tivéssemos 3×4 nós já não teríamos quatro cestos. Teríamos quantos cestos?

Aluno Q (grupo 1): Três.

Professora estagiária A: Três cestos.

Aluno Q (grupo 1): Com quatro ovos.

Professora estagiária A: Com quatro ovos. Alterava logo o significado do problema nu é?

Aluno Q (grupo 1): Sim... professora estagiária A...

Professora estagiária A: Por isso é que... nós temos que ter cuidado e... em usar a multiplicação no sentido aditivo o... quando quiserem usar a multiplicação têm de... têm de prestar sempre atenção à adição e ver quantas vezes se repete o algarismo porque o sentido aditivo da multiplicação significa que... eu vou escrevê-lo aqui no quadro. (pausa de 9 segundos enquanto a professora apaga uma parte do quadro para ter espaço para escrever) Sentido... (pausa) aditivo (pausa de 4 segundos enquanto escreve no quadro branco) da multiplicação. (pausa de 14 segundo enquanto a professora estagiária A termina de escrever “multiplicação” e procura no seu caderno a definição de “Sentido aditivo da multiplicação”) O sentido aditivo da multiplicação significa que quando temos... (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A escreve o que disse no quadro branco) Quando... temos... uma... adição sucessiva...

Pausa de 48 segundos enquanto a professora estagiária A escreve a definição no quadro branco. Durante este momento um aluno chamou a professora estagiária A e ela disse que já ia.

Professora estagiária A: Olhem aqui. (pedindo para olhar para o quadro branco) Quando temos uma adição sucessiva de parcelas iguais... sabem o que quer dizer sucessivo?

Alguns alunos: Não.

Professora estagiária A: Seguido. (pausa de 3 segundos enquanto escreve no quadro a seguinte informação: “sucessivo=seguido”) Nós temos aqui três vezes seguidos ou não temos? (referindo-se à adição $3 + 3 + 3 + 3$)

Alguns alunos: Sim.

Professora estagiária A: O três repete-se várias vezes. Quer dizer que ele serre... se repete sucessivamente. Então, sempre que tivermos a... uma adição sucessiva, seguida, de parcelas, que estas são as parcelas, (referindo-se aos algarismos da adição $3 + 3 + 3 + 3$) iguais, nós podemos transformar essa adição numa multiplicação. E aqui o $3 + 3 + 3 + 3$ ficaria como, Aluna D? (a professora estagiária A pediu à Aluna D para responder com a intenção de perceber se tinha compreendido) Numa multiplicação. Temos uma adição sucessiva. Podemos transformá-la numa multiplicação. Como é que fica a multiplicação? (pausa de 5 segundos enquanto a professora estagiária A espera pela resposta da Aluna D) Olha aqui, a adição. (apontando para a adição $3 + 3 + 3 + 3$)

Aluna D (grupo 10): Três vezes quatro.

Professora estagiária A: Três vezes quatro? Pensa lá de novo. O quatro repete-se três vezes? (pausa) Quem é que se repete, aqui. (referindo-se à adição $3 + 3 + 3 + 3$)

Aluna D (grupo 10): Três.

Professora estagiária A: É o três. E quantas vezes se repete?

Aluna D (grupo 10): Quatro.

Professora estagiária A: Então nós temos?

Aluna D (grupo 10): Três vezes quatro.

Professora estagiária A: Três vezes quatro? Tens três vezes o quatro? Este é ter três vezes o quatro. (apontando para a adição $4 + 4 + 4$ presente no quadro branco) Olha aqui, tenho três vezes o quatro. Uma vez, duas vezes, três vezes. (a professora estagiária A sublinhou os algarismos da adição $4 + 4 + 4$, um a um) E aqui o que é que eu tenho? (referindo-se à adição $3 + 3 + 3 + 3$ presente no quadro branco) Uma vez o três, duas, três, quatro. Então eu tenho...?

Aluna D (grupo 10): Quatro vezes...

Professora estagiária A: Quatro... quatro vezes o três. Esta transformação da adição pra a multiplicação é o sentido aditivo da multiplicação. (pausa de 2 segundos) Agora o próximo grupo.

Pausa de 15 segundos. Durante este tempo, houve um diálogo entre a professora estagiária A e um aluno que pediu para encher a garrafa de água e outro que alertou que o computador do seu grupo tinha ficado sem bateria.

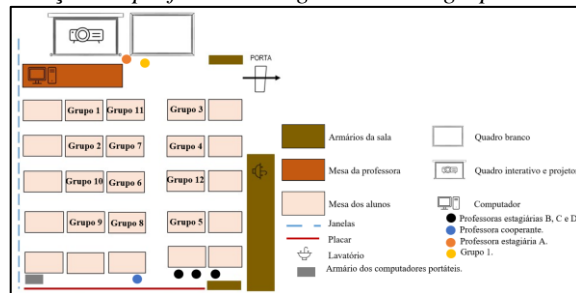
Professora estagiária A: Próximo grupo. (pausa de 9 segundos, enquanto a professora estagiária A procura no computador a resolução do próximo grupo) Esta não é a vossa. Esta também não. (diz baixo)

Pausa de 21 segundos enquanto a professora estagiária A procura no computador a resolução do próximo grupo. Durante este tempo houve um diálogo entre a professora estagiária A e um aluno que pediu para ir à casa de banho.

Professora estagiária A: É esta. Vamos esperar que... que fique direita. (pausa de 5 segundos enquanto a professora estagiária A coloca visível a imagem da resolução do próximo grupo no quadro interativo) Ora qui está. Vamos ali pro quadro. (pausa de 4 segundos, enquanto a professora estagiária A e o grupo 1 se deslocam para junto do quadro branco – Figura 50) Aqui (apontando para a resolução projetada no quadro interativo) temos a mesma situação dos cestos. (pausa de 3 segundos) Quantos cestos aqui estavam na mesa? Ali. (apontando para a resolução projetada no quadro interativo – Figura 51) Explica lá Aluno O. Quantos cestos estavam ali na mesa?

Figura 50

Posição da professora estagiária A e do grupo 1



Aluno O (grupo 1): Quatro. (disse baixinho)

Professora estagiária A: Quatro cestos. E quantos ovos a... havia em cada cesto?

Alunos Q e O (grupo 1): Dois.

Professora estagiária A: Dois ovos. Como é que represent...representaram a adição?

Aluno Q (grupo 1): Dois.

Professora estagiária A: Dois.

Alunos Q e O (grupo 1): Mais dois (pausa) mais dois (pausa) mais dois...

Aluno Q (grupo 1): igual a oito. (a professora estagiária A foi registando no quadro branco o que os alunos iam dizendo)

Professora estagiária A: E a multiplicação?

Aluno Q (grupo 1): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro.

Aluno Q (grupo 1): Vezes.

Professora estagiária A: Vezes.

Aluno Q (grupo 1): Dois.

Professora estagiária A: Dois.

Aluno Q (grupo 1): É igual a oito.

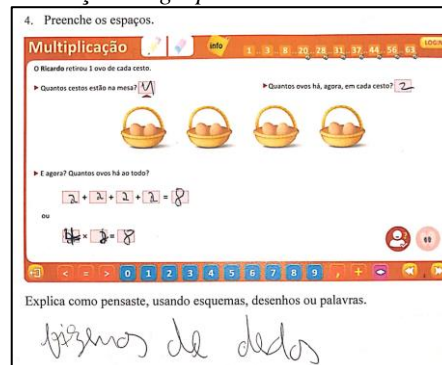
Professora estagiária A: Igual a oito. Querem explicar porque é que colocaram quatro vezes dois?

Aluno Q (grupo 1): Ehm...porque... porque são quatro cestos de dois ovos.

Professora estagiária A: Quatro cestos de dois ovos. Mas ali dá pra ver que vocês, inicialmente, apagaram e tinham colocado lá. (apontando para a resolução do grupo 1 projetada no quadro interativo – Figura 51)

Figura 51

Resolução do grupo 1



Aluno Q (grupo 1): O dois.

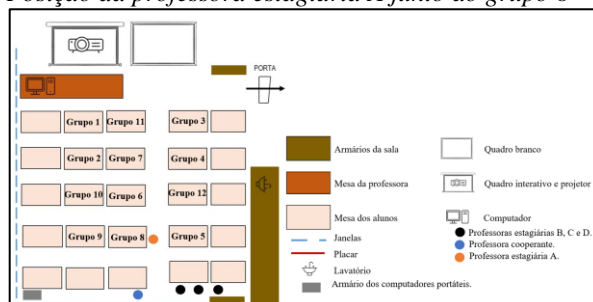
Professora estagiária A: O dois, primeiro, não era?

Aluno Q (grupo 1): Sim.

Professora estagiária A: Dois vezes quatro, não foi?
Aluno Q (grupo 1): Sim. Eu...eu...
Professora estagiária A: E porque é que depois apagaram?
Aluno Q (grupo 1): Por... porque depois...depois nós os dois olhamos para...para este exercício...
Professora estagiária A: Para o desenho.
Aluno Q (grupo 1): Para o desenho.
Professora estagiária A: Sim.
Aluno Q (grupo 1): E pensamos que não era.
Professora estagiária A: Pensaram que não era. Porquê?
Aluno Q (grupo 1): Porque eram quatro cestos de du...de dois ovos.
Professora estagiária A: E de dois ovos. E aqui, dois vezes quatro é o quê?
Aluno Q (grupo 1): É dois cestos de quatro ovos.
Professora estagiária A: Dois cestos de quatro ovos. Muito bem! (pausa de 2 segundos) Podem sentar. (pausa de 9 segundos) Aluna N. Porque é que... que não era dois vezes quatro? (a professora estagiária A questionou a Aluna N para perceber se ela tinha compreendido)
Aluna N (grupo 2): Porque tem dois cestos com quatro ovos lá dentro.
Professora estagiária A: Muito bem! Aluna V, porque é que não era dois vezes quatro? (pausa de 9 segundos enquanto espera que a Aluna V responda)
Aluna V (grupo 12): Porque... (pausa de 7 segundos enquanto a Aluna V pensa)
Professora estagiária A: Diz como sabes. Diz. (pausa de 3 segundos)
Aluna V (grupo 12): Porque tem quatro grupos?
Professora estagiária A: Porque tem quatro grupos. É verdade, temos quatro grupos. De quantos ovos?
Aluna V (grupo 12): Dois.
Professora estagiária A: De dois. E aqui quantos grupos temos? (apontando para a operação 2×4 registada no quadro branco)
Aluna V (grupo 12): Dois cestos e quatro ovos.
Professora estagiária A: Dois cestos e quatro ovos. Muito bem! (pausa de 1 segundo) Aluno B, como é que ficaria a...a adição de dois vezes quatro? (pausa de 10 segundos enquanto o Aluno B pensa) A adição. (pausa de 12 segundos enquanto o Aluno B pensa)
Aluno B (grupo 8): Três vezes o quatro dois.
Professora estagiária A: Não percebi. (pausa de 4 segundos, enquanto se desloca para junto do grupo 8 – Figura 52) Como é que ficaria ali a adição de dois vezes quatro? (pausa de 3 segundos) Ali ao lado temos dois mais dois mais dois mais dois, é igual a oito e por baixo temos que aquela adição representa quatro vezes o dois. (pausa de 1 segundo) E como é que fica então a adição de dois vezes quatro? (pausa de 7 segundos, enquanto o Aluno B pensa) Quem é que se repete ali? No dois vezes quatro. (pausa) É o dois ou é o quatro? (pausa de 3 segundos enquanto o Aluno B pensa)

Figura 52

Posição da professora estagiária A junto ao grupo 8



Aluno B (grupo 8): Dois.

Professora estagiária A: Não. (pausa de 6 segundos enquanto o Aluno B pensa) Queres ajudar Aluno F? (o Aluno afirmou que sim com a cabeça) Diz lá.

Aluno F (grupo 7): Quatro mais quatro.

Professora estagiária A: Quatro... mais quatro. (a professora estagiária A deslocou-se para junto do quadro branco e registou a operação $4 + 4$) Olha aqui Aluno B. (pedindo ao Aluno B para olhar para o quadro branco) Quantas vezes se repete o quatro?

Aluno B (grupo 8): Qua...du...du...duas.

Professora estagiária A: Duas vezes. Olha aqui, uma, duas. (a professora estagiária A sublinhou os dois algarismos da operação $4 + 4$, um a um) Quer dizer que ele se repetiu duas vezes. Na primeira parcela nós vamos colocar o número de vezes que o segun...que a segunda parcela se vai repetir, que neste caso é, vamos...aqui na primeira parcela colocamos o número de vezes que o quatro vai repetir, certo? Agora imaginem...por exemplo...a Em...não imaginem que tínhamos uma mesa com...com cem ovos. Cem ovos não, com cem cestos...como é...e em cada cesto tinha dois ovos. Como é que nós calculávamos a totalidade dos ovos? (Pausa de 7 segundos enquanto os Alunos pensam. Durante este momento um Aluno pediu para ir à casa de banho.) Aluna C. (pausa de 3 segundos) Imagina que temos cem cestos (pausa de 3 segundos) e em cada cesto tem dois ovos. (pausa de 14 segundos enquanto a Aluna C e a restante turma pensa) Vamos pra...

Aluna C: De dois em dois até chegar ao cem?

Professora estagiária A: De dois em dois até chegar ao cem. Então faríamos dois... (a professora estagiária A foi registando no quadro o que a Aluna C foi dizendo)

Aluna C (grupo 8): Mais dois.

Professora estagiária A: Mais dois.

Aluna C (grupo 8): Mais dois.

Professora estagiária A: Mais dois.

Aluna C (grupo 8): Mais dois.

Professora estagiária A: Mais dois.

Aluna C (grupo 8): Mais dois.

Professora estagiária A: Mais dois.

Aluna C (grupo 8): Mais dois.

Professora estagiária A: Mais dois. E será que nós íamos conseguir pôr aqui cem vezes o dois?

Um aluno: Isso ia demorar uma hora.

Professora estagiária A: Ia demorar muito tempo não era? Então o que é que nós podíamos fazer para calcular a quantidade de ovos, Aluna...eh...Aluna A? (pausa de 1 segundo) Nós temos aqui cem cestos e cada cesto tem dois ovos. A Aluna C estava a dizer que nós íamos adicionando os ovos até cem. E aí nós íamos conseguir perceber quantos ovos há na totalidade, mas certamente que nós íamos demorar muito tempo e não tínhamos quadro suficiente pra fazer a adição de dois em dois. E então o que é que faríamos...Aluna W? (pausa de 7 segundos enquanto a Aluna W pensa) Temos cem cestos e em cada cesto dois ovos.

Aluno X (grupo 6): Eu posso explicar.

Professora estagiária A: Queres explicar Aluno X? Explica lá.

Aluno X (grupo 6): Cem vezes dois.

Professora estagiária A: O Aluno X diz que podia ser cem... vezes...dois. (a professora estagiária A registou a operação 100×2 no quadro branco) Concordam?

Alguns alunos: Sim. (disseram baixinho)

Professora estagiária A: Porquê?

Aluna C (grupo 8): Porque são...

Aluna A (grupo 6): Porque são cem grupos de dois.

Professora estagiária A: De dois ovos. O dois vai se repetir cem vezes. Como nós não conseguimos fazer a adição de cem vezes...o dois...recorremos logo à multiplicação que é muito mais fácil. Basta... Diz. (o Aluno X estava com o dedo no ar e a professora estagiária a deixou-o falar)

Aluno X (grupo 6): E dá duzentos.

Professora estagiária A: E dá duzentos. Muito bem! (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A pensa na próxima tarefa) Agora vamos à próxima. A *frame* cinco, vem a Aluna M e a Aluna E (grupo 5). O outro grupo mantém-se sentado, por enquanto. (pausa de 4 segundos) É a *frame*... (pausa de 2 segundos) a *frame*... (pausa de 4 segundos enquanto confirma o número do frame nos seus apontamentos) *frame* cinco. (pausa de 24 segundos enquanto a professora estagiária A procura no computador a resolução do grupo 5) acho que não tirei fotografia dessa, não faz mal, não tirei fotografia, mas, então a *frame* cinco dizia o quê? (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A tenta perceber o que dizia o enunciado da tarefa do *frame* 5) Quantos cestos estavam na mesa? Presta atenção Aluno S.

Professora cooperante: Shiu...

Aluna M (grupo 5): Quatro.

Professora cooperante: Aluno H. Para onde é que vais Aluno H? Estavas em pé.

Professora estagiária A: Quatro cestos.

Professora cooperante: Parem com as garrafas!

Professora estagiária A: E quantos ovos tem em cada cesto?

Aluna M (grupo 5): Um.

Professora estagiária A: Um ovo. (pausa de 3 segundos) Como é que ficou a adição? (pausa de 4 segundos enquanto espera que o grupo responda)

Aluna M (grupo 5): Quatro vezes um.

Professora estagiária A: A adição? A adição, eu falei na adição.

Aluna M (grupo 5): Um mais um mais um...?

Professora estagiária A: O que é que é a adição? (pausa de 1 segundo) Dedo no ar.

Um aluno: É...é...

Professora estagiária A: Aluna N o que é que é a adição? (pausa de 1 segundo) A adição.

Aluna N (grupo 2): Quatro mais...

Professora estagiária A: É mais. Quatro mais quatro. É...a adição...é adicionar, significa que vamos adicionar, quando falamos na adição significa que vamos adicionar. Então vocês fizeram a adição como?

Aluna M (grupo 5): Um...

Professora estagiária A: Um. (a professora estagiária A foi repetindo e registando simultaneamente no quadro branco o que a Aluna M foi respondendo)

Aluna M (grupo 5): Mais um...

Professora estagiária A: Mais um.

Aluna M (grupo 5): Mais um...

Professora estagiária A: Mais um.

Aluna M (grupo 5): Mais um.

Professora estagiária A: Mais um.

Aluna M (grupo 5): Que dá quatro.

Professora estagiária A: Igual a quatro. E a multiplicação como é que ficou?

Aluna M (grupo 5): Quatro vezes o um.

Professora estagiária A: Quatro vezes o um. Que é igual a?

Aluna M (grupo 5): Quatro.

Professora estagiária A: Muito bem! Podem sentar. Aluno O porque é que não era um vezes quatro?

Aluno O (grupo 5): Eh... por causa que são quatro cestos com...um ovo.

Professora estagiária A: Um ovo e aqui quantos cestos temos? (apontando para a operação $1 \times 4 = 4$ registada no quadro branco)

Aluno O (grupo 5): Eh... (pausa para pensar) um.

Professora estagiária A: Um cesto. (pausa de 4 segundos enquanto pensa a quem vai continuar a questionar) Diz.

Aluno X (grupo 6): Mas não há um cesto com um ovo. (o Aluno X quis alertar que a resposta do Aluno O não estava bem, ou seja, um vezes quatro não significava quatro cestos com um ovo)

Professora estagiária A: Com quatro ovos, sim. Muito bem, muito bem! É um cesto com quatro ovos. Muito bem! Agora o próximo... (pausa de 3 segundos) quem é... não, vocês não... vamos agora pra o... para o zero. O... a *frame* 6. É a Aluna P e o Aluno F. (pausa de 14 segundos enquanto a professora estagiária A vai até o computador e projeta a resolução do grupo 7 no quadro interativo e enquanto o grupo se desloca para junto do quadro branco) Então agora temos quantos cestos com quantos ovos?

Aluno F (grupo 7): Temos quatro cestos com zero ovos.

Professora estagiária A: Quatro cestos com zero ovos. E como é que fica a adição?

Aluno F (grupo 7): Zero mais zero mais zero...

Professora estagiária A: Vamos registar aqui. Zero... (a professora estagiária A vai registando no quadro branco à medida que o aluno vai respondendo)

Aluno F (grupo 7): Mais (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Mais...

Aluno F (grupo 7): Zero...

Professora estagiária A: Zero...

Aluno F (grupo 7): Mais (pausa) zero.

Professora estagiária A: Zero.

Aluno F (grupo 7): Mais...

Professora estagiária A e Aluno F: Zero.

Professora estagiária A: Que é igual a?

Aluno F (grupo 7): Zero.

Professora estagiária A: Zero. E a multiplicação como é que fica?

Aluno F (grupo 7): Quatro vezes zero.

Professora estagiária A: Quatro (pausa) vezes (pausa) zero. (pausa de 3 segundos) Houve meninos que puseram zero vezes quatro. (pausa de 3 segundos) E porque é que não era zero vezes quatro? O que é que significa zero vezes quatro. (pausa de 2 segundos) Aluno I? (pausa de 2 segundos) Zero vezes quatro o que é que significa? Aqui no contexto (apontando para a resolução do grupo 7 projetado no quadro interativo). Nós temos aqui quatro vezes zero (apontando para a resolução do grupo 7 projetado no quadro interativo). Significa que temos... (pausa de 4 segundos) Quatro? Quatro cestos com zero ovos. E se eu colocasse zero vezes quatro? Era a mesma coisa? (o Aluno I afirmou que sim com a cabeça) Achas? (pausa de 2 segundos) Então aqui diz que eu tenho quatro cestos com zero ovos. E aqui eu tenho quantos cestos com quatro ovos? (pausa de 4 segundos) Diz? (falando para um aluno que levantou o braço) Nenhum? (o aluno afirmou que sim com a cabeça) Nenhum cesto. Muito bem! Que quer dizer que nós não temos nenhum cesto com quatro ovos. Ok? (pausa de 5 segundos) Podem sentar. (falando para o grupo 7) E agora eu pergunto Aluno S, o que é que significa o sentido aditivo da multiplicação? (pausa de 9 segundos enquanto o Aluno S pensa) Lê lá. (pausa de 3 segundos enquanto o Aluno S tenta ler a definição escrita no quadro branco) Alto.

Aluno S (grupo 3): Quando temos uma adição sucessiva de (pausa) pa... de parcelas iguais, podemos transformá-la numa multiplicação.

Professora estagiária A: Quando temos uma adição sucessiva ou seguida, eu vou pôr seguida (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A acrescenta a palavra “seguida” à definição presente no quadro branco) ou repetida, por exemplo, também dá (pausa de 3 segundos) Quando temos uma adição seguida de parcelas iguais podemos transformá-la numa multiplicação. E o que é que isto significa? (pausa) Aluno L? (pausa) Queres dar um exemplo aqui no quadro? (pausa de 1 segundo) de uma adição sucessiva, uma adição repetida. (pausa de 2 segundos) Dá um exemplo. Já demos muitos aqui na, na aula. (pausa de 6 segundos enquanto esperou que o aluno respondesse)

Aluno L (grupo 11): Repetitiva.

Professora estagiária A: Repetitiva. Então diz-me um exemplo de uma adição. Com números. (pausa) Repetidos. (pausa de 2 segundos) Três, imagina, o três.

Aluno L (grupo 11): Três mais três, mais três, mais três. (a professora estagiária A escreveu no quadro branco o que o Aluno L disse)

Professora estagiária A: Então aqui temos uma adição sucessiva? Repetida. (pausa de 1 segundo) Temos uma adição repetida de parcelas iguais. Todas as parcelas, olhem aqui. (apontando para a adição registada no quadro branco) Este é uma parcela, esta é outra parcela, outra parcela e outra parcela. (a professora estagiária A foi sublinhando cada uma das parcelas) As quatro parcelas não são todas iguais?

Um aluno: Sim.

Professora estagiária A: São todas iguais ou não são?

Alguns alunos: Sim.

Professora estagiária A: São todas iguais. Então quer dizer que eu posso transformar numa...

Aluno L (grupo 11): Multiplicação.

Professora estagiária A: Multiplicação. E então como é que fica a multiplicação, Aluno L? Desta adição. (apontando para a adição $3+3+3+3$)

Aluno L (grupo 11): Quatro vezes três.

Professora estagiária A: Quatro vezes três. (a professora estagiária A registou a operação da multiplicação no quadro branco) Muito bem! Que é igual a?

Aluno L (grupo 11): Doze.

Professora estagiária A: Doze. (pausa de 5 segundos) Aluno B dá-me outra adição, outro exemplo de, de uma adição. (pausa) Com outro número. Outro algarismo. (pausa de 3 segundos enquanto esperou que o aluno respondesse)

Aluno B (grupo 8): Seis mais seis.

Professora estagiária A: Seis mais seis. E como é que fica a multiplicação daqui, de seis mais seis. (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno B responde muito baixo) Diz?

Aluno B (grupo 8): Dois vezes seis.

Professora estagiária A: E porquê? (pausa de 6 segundos enquanto o Aluno B responde muito baixo) Mais alto, não ouço.

Aluno B (grupo 8): Porque são duas vezes o seis.

Professora estagiária A: Porque são duas vezes o seis. Quer dizer que algum...alguma parcela está a repetir-se. Não é? (pausa) Nós temos aqui duas parcelas que se repetem (pausa) duas vezes. (pausa de 1 segundo) Duas vezes o seis. Agora Aluna W diz-me uma adição. (pausa de 7 segundos enquanto a aluna pensa) Diz lá outro, com outro, outro algarismo. O um, por exemplo. Pode ser? (pausa de 3 segundos) Eu vou escrever uma. Um mais um mais um mais um mais um mais um mais um. (a professora estagiária A escreveu a operação $1+1+1+1+1+1$ no quadro branco) Quantas vezes se repete o um Aluna W? (pausa

de 2 segundos) Conta lá comigo. Um... (a professora estagiária A foi sublinhando à medida que a Aluna W contava)

Aluna W (grupo 2): Dois, três, quatro, cinco, seis.

Professora estagiária A: Seis vezes. Então como é que fica a multiplicação? (pausa de 5 segundos)

Aluna W (grupo 2): Seis vezes um.

Professora estagiária A: Seis vezes o um. (pausa de 5 segundos) Que é igual a?

Aluna W (grupo 2): Seis.

Professora estagiária A: Seis. (a professora estagiária A registou a operação $6 \times 1 = 6$ no quadro branco) Muito bem! (pausa de 13 segundos enquanto a professora estagiária A termina de registar a operação, pousa a caneta no quadro branco e olha para os seus apontamentos)

4º Episódio – Fase de sistematização das aprendizagens.

Hora de início: 11h 27m 45s **Fim do 4º episódio:** 11h 45m 52s

Professora estagiária A: Agora... (pausa de 14 segundos enquanto a professora estagiária A olha para os seus apontamentos e pensa na fase seguinte) Vamos preencher esta folha. (a professora estagiária A deslocou-se até à secretária da professora e pegou nas folhas de sistematização e distribuiu uma a cada aluno.

Um aluno: A caneta ou a lápis?

Professora estagiária A: A caneta. (pausa de 2 segundos)

Um aluno: É em grupo?

Professora estagiária A: Não, é individual. (pausa de 2 segundos)

Um aluno: É tudo a caneta?

Professora estagiária A: Sim. (pausa de 5 segundos) Este é uma espécie de resumo daquilo que falamos na aula.

Durante 44 segundos a professora estagiária A terminou de distribuir as folhas de sistematização.

Professora estagiária A: Então aqui na folha diz, “Regista as aprendizagens”. Não tens a folha? (perguntando a um aluno que estava com o braço no ar) Tá aqui.

Durante 20 segundos a professora estagiária A deu uma caneta ao Aluno O e perguntou pelo Aluno Q, pois não estava a vê-lo. O Aluno Q estava junto à professora cooperante.

Professora estagiária A: Então aqui diz, “Regista as aprendizagens”. Alínea “a”. Espera, vamos registar todos, calma. (falando para um aluno que já estava a preencher a folha de sistematização)

Professora cooperante: É com caneta?

Professora estagiária A: É... todos em conjunto meninos. Sim, é com caneta. (durante 9 segundos a professora estagiária A leu o enunciado da alínea “a” da folha de sistematização – Figura 47) Já vimos isso não vimos? Quantas vezes se repetiu o mesmo algarismo? (pausa de 4 segundos enquanto esperou que algum aluno colocasse o braço no ar) Aluno X. (o aluno colocou o braço no ar)

Aluno X (grupo 6): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes, então vamos registar 4 vezes. E depois vão registar como é que fica a multiplicação. Que fica como? Aluno... Aluna C (a aluna colocou o braço no ar)

Aluna C (grupo 8): Quatro vezes três.

Professora estagiária A: Quatro vezes o três. Regista lá Aluna P. Quatro vezes o três. Nós temos o três a repetir-se quatro vezes. (pausa de 23 segundos enquanto a professora estagiária A regista a operação $4 \times 3 = 12$ no quadro branco e espera que os alunos

registem) E agora em baixo diz. Diz Aluno L. (pausa de 9 segundos enquanto o Aluno L disse à professora estagiária A que estava enjoado e a professora estagiária A mandou-o beber água ou ir à casa de banho, se precisasse) Neste, estamos perante o sentido... Qual é o sentido? Que nós falamos hoje. Aluna C. (a aluna tinha o braço no ar)


Aluna C (grupo 8): Adi... aditivo.

Professora estagiária A: O sentido aditivo, então vão escrever aí, aditivo. (pedindo para escreverem no primeiro espaço em branco presente na alínea “a” da folha de sistematização – Figura 53) Sentido aditivo da multiplicação. Escreve aqui Aluna P, “aditivo”. (a professora estagiária A deslocou-se até à Aluna P para verificar se ela estava a acompanhar) Olhem aqui aditivo (apontando para a palavra “aditivo” presente no quadro branco)

Figura 53
Folha de sistematização

Regista as aprendizagens

a) A Emma precisou de algumas vezes para transportar todos os pratos para o armário. De cada vez, levou sempre o mesmo número de pratos, com muito cuidado.



$3 + 3 + 3 + 3 = 12$

Quantas vezes se repete o mesmo algoritmo? vezes

$\square \times \square = \square$

Neste exemplo estamos perante o sentido da multiplicação.

Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação

Indica que a adição sucessiva de parcelas pode ser representada com uma multiplicação.

Durante 15 segundos a professora estagiária A esperou que os alunos registassem a palavra aditivo na sua folha de exploração.

Professora cooperante: É uma folha para cada grupo?

Professora estagiária A: Não.

Professora cooperante: Vê se o Aluno H tem e o Aluno I.

Professora estagiária A: Olha aqui, desculpem meninos.

Durante 12 segundos a professora estagiária A deslocou-se até eles e deu-lhes uma folha de sistematização a cada. De seguida um aluno disse que não tinha esferográfica e a professora estagiária A disse-lhe para ir buscar ao estojo.

Professora estagiária A: Depois diz, “Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação” e em baixo está a definição. (pausa) que é, “Indica a adição sucessiva de parcelas” Como é que são as parcelas? São iguais, diferentes? (pausa de 1 segundo)

Aluno X (grupo 6): Iguais.


Professora estagiária A: Parcelas iguais, então vamos escrever “iguais”. (referindo-se ao segundo espaço em branco presente na alínea “a” da folha de sistematização – Figura 54) Quer dizer que o sentido aditivo da operação multiplicação diz... “Indica que a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada com uma?”

Aluno X (grupo 6): Multiplicação.

Figura 54
Folha de sistematização

Regista as aprendizagens.

a) A Ema precisou de algumas vezes para transportar todos os pratos para o armário. De cada vez, levou sempre o mesmo número de pratos, com muito cuidado.



Quantas vezes se repete o mesmo algarismo? vezes

\times =

Neste exemplo estamos perante o sentido da multiplicação.

Sentido aditivo da multiplicação Sentido aritmético multiplicação

Indica que a adição sucessiva de parcelas pode ser representada com uma multiplicação.

Professora estagiária A: Multiplicação. (pausa de 5 segundos) Agora na b. (referindo-se à alínea “b” – Figura 55) A alínea “b”. Fala-nos da propriedade comutativa da multiplicação. O que é que diz a propriedade comutativa da multiplicação? Aluno X. (pausa de 4 segundos) Vejam lá na folha. Aluna N, lê lá na folha. Propriedade comutativa da multiplicação. (pausa de 4 segundos enquanto a Aluna N disse que não sabia) Significa que...

Aluna N (grupo 2): Trocar a ordem dos fatores... (a Aluna N leu a parte da conclusão – Figura 49)

Professora estagiária A: Altera ou não altera o resultado? O produto.

Aluna N (grupo 2): Não.

Figura 55
Alínea “b” da folha de sistematização

b) Preenche o espaço.

Propriedade comutativa da multiplicação	
$4 \times 3 = 12$	$3 \times 4 = 12$

Conclusão: Trocar a ordem dos fatores altera o produto.

Professora estagiária A: Não altera, então vão escrever, “não” no espaço. Escrevam lá no espaço “não”. Na alínea “b”. A propriedade comutativa diz que, trocar a ordem dos fatores não altera o resultado. Aqui (apontando para a folha de sistematização de um aluno). Não altera o resultado. (pausa de 1 segundos) Mas nós vimos que no mesmo contexto (pausa) do problema (pausa de 1 segundo enquanto olha para a sua folha de sistematização) Na alínea “c” – Figura 56) Nós vimos que três mais três mais três mais três era diferente de quadro de quatro mais quatro mais quatro. Certo ou errado?

Aluna C (grupo 8): Certo.

Professora estagiária A: Certo. O que é que significa o quatro vezes três, neste exemplo? Aqui diz, “A Ema levou”... No quatro vezes três, quantas vezes ela levou os pratos?

Aluno X (grupo 6): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes. Então no primeiro espaço vão escrever “quatro”. (pausa de 1 segundo) E no segundo três. Levou quatro vezes três pratos. (pausa) E agora no, no, na tabe... na coluna ao lado, está escrito três vezes quatro. Significa que a Ema levou quantas vezes quantos pratos?

Aluno X (grupo 6): Três vezes quatro.

Professora estagiária A: Três vezes quatro, quatro pratos. Registem lá. (pausa de 5 segundos) E assim concluímos que, trocar a ordem dos fatores, altera ou não altera o significado do problema?

Alguns alunos: Altera.

Professora estagiária A: Altera, então vamos escrever, “altera”.

Durante 11 segundos a professora estagiária A circulou pela sala para verificar se os alunos tinham preenchido a folha de sistematização e, seguidamente, distribuiu uma folha de autoavaliação a cada aluno. Enquanto distribuía as folhas de autoavaliação foi informando o que os alunos deveriam fazer.

Figura 56

Alinea “c” da folha de sistematização

c) No contexto do mesmo problema temos:		
$3 + 3 + 3 + 3$	\neq	$4 + 4 + 4$
$4 \times 3 = 12$	\neq	$3 \times 4 = 12$
A Ema levou _____ vezes _____ pratos.	\neq	A Ema levou _____ vezes _____ pratos.
Conclusão: Trocar a ordem dos fatores _____ o significado do problema.		

Professora estagiária A: Eu vou passar agora uma folhinha (pausa de 6 segundos) com a autoavaliação e vocês vão escrever o que é que aprenderam hoje, o que é que sentiram mais dificuldade, que é pra depois, na próxima aula, nós colmatarmos essas dificuldades.

De seguida, durante 3 minutos e 16 segundos, a professora estagiária A distribuiu as folhas de autoavaliação (Figura 57) e depois leu o que continha, explicando como deveriam responder. Seguidamente, a professora estagiária A aguardou que os alunos respondessem e foi circulando pela sala para recolher as folhas de quem já tinha terminado, insistindo com os que não tinham colocado nenhuma dúvida para pensarem bem. A professora estagiária A verificou o que o Aluno Q tinha respondido (Figura 58) e questionou-o.

Figura 57

Folha de autoavaliação

Autoavaliação da 1.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:	

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Figura 58

Folha de autoavaliação preenchida pelo Aluno Q

Hoje, durante a aula, aprendi:
<i>que a multiplicação não se faz adadi dos dois fatores</i>

Hoje, durante a aula, não compreendi:

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:

Professora estagiária A: E quais são as formas que a multiplicação podem ser usadas?

Aluno Q (grupo 1): Eh... a v... (durante 5 segundos o Aluno Q pensou numa resposta e a professora estagiária A pediu aos alunos que já tinham terminado para aguardassem em silêncio) Qua...Eh...ehm...o, o, pode ser usada com um número à frente e com um número atrás.

Professora estagiária A: Como assim?

Aluno Q (grupo 1): Po...porque se faz seis cestos de, de duas laranjas tem de ser seis vezes dois, não pode ser dois vezes seis.

Professora estagiária A: Então não são duas formas.

Aluno Q (grupo 1): Uma forma.

Professora estagiária A: É uma forma. Aquilo que me explicaste, pelo que eu percebi, é que só tem uma forma, certo? (o Aluno Q afirmou que sim com a cabeça)

De seguida, durante 6 minutos e 21 segundos, a professora estagiária A recolheu as folhas de quem já tinha terminado e perguntou a alguns alunos se tinham compreendido tudo o que trabalharam na aula, insistindo para escreverem as dificuldades caso tivessem. Esclareceu ainda a um aluno o que deveria escrever em cada uma das alíneas, explicando que poderia escrever o que tinha aprendido, o que não tinha compreendido e que podia ainda colocar uma questão sobre alguma dúvida que tivesse. O aluno referiu que não tinha compreendido o *frame 6* e disse-lhe para escrever “não compreendi a *frame 6*”. Outro aluno perguntou por que motivo não tinha ido explicar a resolução, uma vez que a professora estagiária A tinha previsto que iam e mesma respondeu que um dos grupos tinha uma resolução idêntica e acabou por apresentá-la, por isso, não foi necessário voltarem a explicar a mesma resolução. Enquanto circulava pela sala, percebeu que alguns computadores tinham ficado sem bateria e foi alertando também para não desligarem os computadores.

Apêndice 15 – Narração Multimodal da 4.ª sessão

Contexto: Ensino Formal
País: Portugal
Código do profissional: Professora estagiária
Atividade do profissional: Professora estagiária

Narrador: Professora estagiária que lecionou a aula
Código do Narrador: Professora estagiária A

Contexto de Ensino: Matemática
Disciplina: Matemática
Nível de Ensino: Ensino Básico – 2.º ano
Faixa etária: 7 e 8 anos
Ano letivo: 2021/2022
Tópicos: Números.

Narrações Multimodais relacionadas com esta: Esta Narração Multimodal (NM) resulta de um conjunto de quatro NM e constitui a terceira deste conjunto (4.ª sessão). As NM fazem parte de uma sequência de cinco intervenções (5 sessões) resultantes do desenvolvimento de um Projeto Final realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, pela professora que elaborou as NM.

Aula n.º4 (28/03/2022)

Tempo total da aula: 92min
Hora do início da aula: 09h 03m
Intervalo da aula: 09h 51m – 10h 37m
Hora do final da aula: 11h 21m

Informações Contextuais:

A turma de estágio é uma turma do 2.º ano do 1.º CEB, composta por 24 alunos, 11 raparigas e 13 rapazes, com idades compreendidas entre os 7 e 8 anos de idade. A maioria são de nacionalidade portuguesa, exceto dois, que são de nacionalidade brasileira.

A turma, na sua globalidade, revela potencialidades em todas as áreas curriculares, estando num nível de aprendizagens entre suficiente e bom, contudo, existem dois alunos que precisam de um acompanhamento mais individualizado.

No que diz respeito a Necessidades Educativas Especiais (NEE), a turma não apresenta alunos com estas necessidades.

A sala de aula contém cinco filas com cinco mesas. Na parte da frente encontra-se a mesa da professora titular de turma, um quadro interativo, um quadro branco e um pequeno armário junto à porta de entrada (Figuras 1 e 2).

Figura 19
Sala de aula

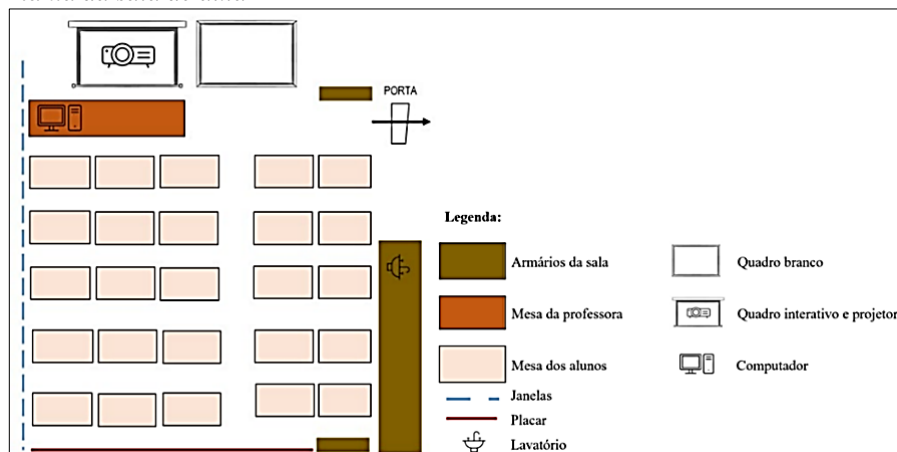


Figura 20
Sala de aula



A sala conta ainda com um computador presente na mesa da docente e um projetor disposto por cima da mesma mesa. Conta ainda com um lavatório com água potável, onde os alunos enchem as suas garrafas de água, três armários onde são guardados diversos materiais e ao fundo da sala, na parede, existe um placar vermelho onde são afixados trabalhos realizados pelos alunos ao longo do ano. Durante o dia, a sala é facilmente iluminada graças às janelas de grandes dimensões presentes numa das laterais da sala (Figura 3).

Figura 21
Planta da sala de aula



Dos tópicos definidos para este ano de escolaridade, observou-se que vários alunos da turma apresentavam dificuldades na resolução de tarefas envolvendo os sentidos da operação aritmética multiplicação. Neste sentido, foram planificadas um conjunto de cinco sessões que incluíram a Plataforma *Hypatiamat* como ferramenta epistémica com o propósito de colmatar estas dificuldades. Cada sessão foi dividida em quatro fases: Introdução das tarefas; Desenvolvimento das tarefas; Partilha e discussão das tarefas e Sistematização das aprendizagens matemáticas.

Antes da aula, a professora estagiária A organizou a sala de aula de modo a criar espaços para o trabalho de grupo. Em cada mesa foram colocados os seguintes materiais: um guião de exploração (Figura 4), onde constavam as tarefas que os alunos deveriam desenvolver e um computador com *software* de gravação *FlashBack* instalado (Figura 5).

Figura 4
Guião de exploração

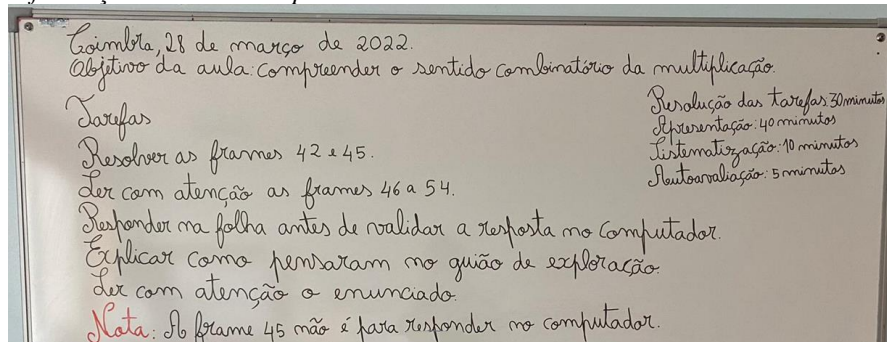
The image shows two parts of a lesson plan. On the left is a document titled 'Guião de exploração da 4.ª sessão – Sentido combinatorio da multiplicação'. It includes fields for 'Nomes:' and 'Data: / /'. Below this, it says 'Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.' and '42. Preenche os espaços.' The screenshot of the 'Multiplicação' application shows a penguin character and a math problem: 'Os pingüins foram passear. Todos diferentes e bem equipados! Mas diferente já não pode haver mais... Quem é o primeiro... Quantos pingüins foram passear?'. There are buttons for 'Clica nas setas para encontrares a seguinte representação.' and a math problem $\square \times \square = \square$. Below the screenshot is the text 'Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.' On the right is another screenshot of the 'Multiplicação' application, titled '45. Preenche o espaço.' It shows a problem about preparing a snack for a friend: 'A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias. Pode usar: croissant ou pão, copo de sumo de laranja ou copo de leite, kiwi, maçã ou pera. Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?'. Below this is the text 'Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.'

Figura 5
Materiais organizados



Antes da aula, a professora estagiária A escreveu no quadro branco as informações presentes na Figura 6 que seriam utilizadas na fase de introdução das tarefas.

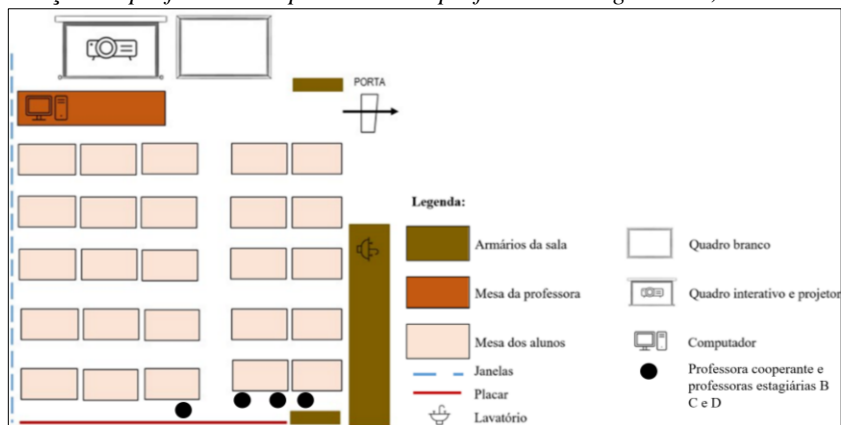
Figura 6
Informações escritas no quadro branco



A presente NM descreve a aula da 4.ª sessão destinada à exploração dos frames 42, 45 e de 46 a 54, da aplicação *Multiplicação* da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão foi permitir que os alunos compreendessem o sentido combinatorio da operação aritmética multiplicação através da resolução de problemas.

A aula foi dada pela professora estagiária A, estando também presentes as professoras estagiárias B, C e D e a professora cooperante que permaneceram sentadas no fundo da sala, junto ao placar vermelho (Figura 7).

Figura 7
Posição da professora cooperante e das professoras estagiárias B, C e D



Na aula estiveram presentes 22 alunos, uma vez que os alunos W e J faltaram, estando os grupos 2 e 4 com apenas um aluno.

Cinco minutos antes do início da aula a professora estagiária A começou a ligar os 12 computadores ao *frame* 42 (Figura 8).

Figura 8
Frame 42 da aplicação *Multiplicação*



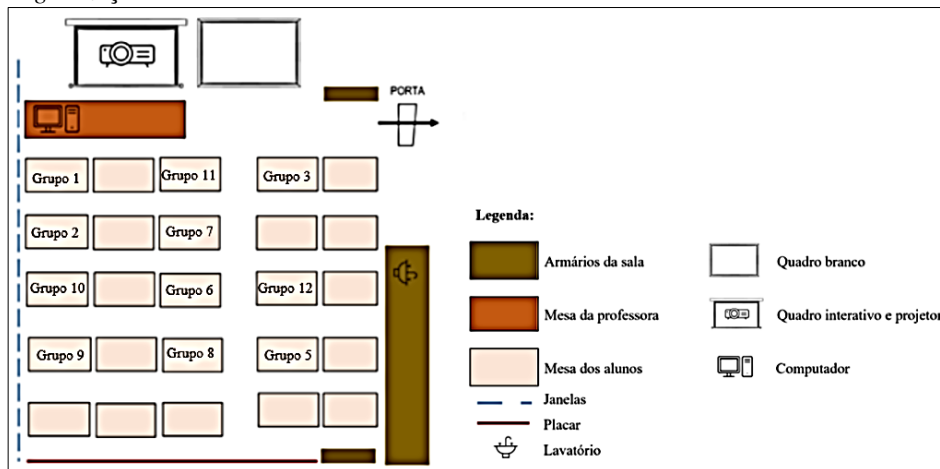
Narração sintética da 1.ª parte da aula:

A aula iniciou com os alunos já organizados em 12 pares (Tabela 1), nas suas mesas de trabalho (Figura 9).

Tabela 1
Grupos de trabalho

Grupos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alunos	Q	W	T	G	E	A	F	B	H	D	L	U
	O	N	S	J	M	X	P	C	I	K	R	V

Figura 9
Organização da sala de aula



Depois de estarem todos sentados nas suas mesas de trabalho a professora estagiária A terminou de ligar os computadores ao *frame* 42 e colocou os mesmos a gravar, com a colaboração das professoras estagiárias B, C e D. De seguida, a professora estagiária A perguntou à turma se todos tinham caneta, alertando-os que deveriam responder no guião de exploração com a caneta. Seguidamente, deu início à explicação das tarefas a realizar. No quadro interativo já estava projetado o *frame* 42 para ser utilizado durante a fase de introdução das tarefas.

Na fase de introdução das tarefas a professora estagiária A indicou aos alunos os *frames* que iriam trabalhar e salientou que deveriam responder primeiro no guião de exploração. De seguida, a professora estagiária A projetou o *frame* 42 (Figura 10) para demonstrar aos alunos quantos chapéus e cachecóis deveriam ter na representação do *frame* 42 (Figura 10). Por fim, a professora estagiária A chamou a atenção aos alunos para a nota presente no quadro branco, dizendo que o *frame* 45 não era para responder no computador, apenas no guião de exploração.

Figura 10
Frame 42



Posteriormente, durante os 30 minutos e 45 segundos, os alunos resolveram as tarefas 42 e 45 da aplicação *Multiplicação* da Plataforma *Hypatiamat*. Durante este momento, a professora estagiária A circulou pela sala para orientar as dificuldades dos grupos, selecionar os grupos para a fase de partilha e discussão das tarefas e questioná-los sobre as suas resoluções. Estas questões tinham o intuito de orientar as dificuldades dos

alunos e perceber os seus raciocínios. À medida que os alunos iam terminando, jogavam o jogo *Roda da multiplicação*.

De seguida, seguiu-se o momento de esclarecimento das dificuldades dos alunos, mencionadas por eles no momento de autoavaliação da sessão anterior (3.^a sessão). Posteriormente, os alunos foram para o intervalo, das 10h00m às 10h30m.

Durante o intervalo, a professora estagiária A preparou a fase seguinte, isto é, preparou as fotos das resoluções dos grupos selecionados no computador para depois serem projetadas no quadro interativo durante a fase de partilha e discussão das tarefas.

Narração sintética da 2.^a parte da aula:

Depois do intervalo, às 10h37m, a professora estagiária A projetou a foto da resolução do grupo 6 e deu início à fase de partilha e discussão das tarefas. Para tal, a professora estagiária A chamou os grupos 6 e 8 para apresentarem as suas resoluções. Enquanto os alunos explicavam a professora estagiária A foi colocando questões para que estes explicassem os seus raciocínios.


De seguida, seguiu-se o momento de compreensão do *frame* 45. Para tal, a professora estagiária A distribuiu uma folha de apoio à compreensão do *frame* 45 (Figura 11). Durante este momento, a professora estagiária A foi orientando os alunos.


Figura 11
Folha de apoio à compreensão do frame 45


Folha de apoio à compreensão da *frame* 45


Nome: _____


A Berta pode usar:


 Croissant

 Pão

 Sumo

 Leite

 Kiwi

 Maçã


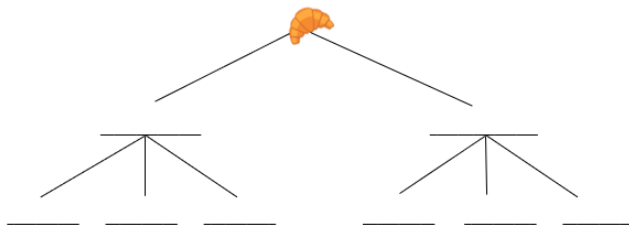
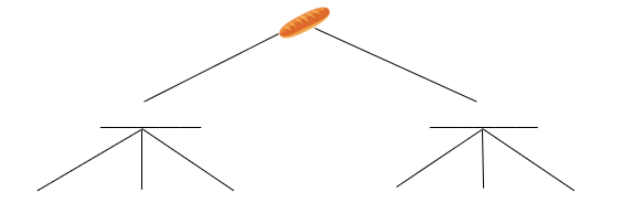
 Pera

Diagrama _____





Posteriormente, na fase de sistematização das aprendizagens, a professora estagiária A distribuiu uma folha de sistematização (Figura 12) a cada aluno.

Figura 12
Folha de sistematização das aprendizagens

Folha de sistematização – 2.º ano

Nome: _____

Data: _____




Regista as aprendizagens.

1. Nesta aula falamos sobre o sentido _____ da operação aritmética multiplicação.

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.

Pode usar:

- croissant ou pão
- copo de sumo de laranja ou copo de leite
- kiwi, maçã ou pera



Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

2. No seguinte problema temos _____ tipos de pães que podem ser combinados com _____ tipos de sumo e, por sua vez, podem ser combinados com _____ tipos de peças de fruta diferentes.

2.1. Podemos calcular as diferentes combinações possíveis de um dado problema utilizando a multiplicação.

$\square \times \square \times \square = \square$

3. Para calcular o produto de: _____ \times _____ \times _____ = _____

- Podemos calcular por partes:

_____ \times _____ = _____

_____ \times _____ = _____

Nesta fase, a professora estagiária A foi lendo cada tarefa e questionando os alunos, por forma a rever o que tinham abordado ao longo da aula.

Episódios relativos a esta aula:

De seguida serão narrados seis episódios desta aula. O 1.º episódio diz respeito à fase de introdução das tarefas, que durou 05m e 27s. O 2.º episódio corresponde à fase de desenvolvimento das tarefas, que durou 31m e 15s. O 3.º episódio faz parte do momento de esclarecimento das dificuldades, que durou 12m e 30s. O 4.º episódio diz respeito à fase de partilha e discussão das tarefas dos *frames* 42 e 45, que durou 19m e 12s. O 5.º episódio narra o momento de compreensão do *frame* 45, que durou 15m e 14s. Por último, o 6.º episódio narra a fase de sistematização das aprendizagens, que durou 09m e 42s.

1º Episódio – Fase de introdução das tarefas.
Hora de início: 09h 03m 00s **Fim do 1º episódio:** 09h 08m 27s

Às 09h 03m, com os alunos já organizados em 12 pares e sentados nas suas mesas de trabalho, a professora estagiária A iniciou a sua gravação de voz. Seguidamente, durante 2 minutos e 23 segundos, terminou de ligar os computadores ao *frame* 42 e colocou os computadores a gravar com a colaboração das professoras estagiárias B, C e D. Ainda durante este tempo a professora estagiária A perguntou à turma se todos tinham caneta,

alertando-os que deveriam responder no guião de exploração com a caneta. Seguidamente, deu início à explicação das tarefas a realizar. No quadro interativo já estava projetado o *frame* 42 para ser utilizado durante a fase de introdução das tarefas. As professoras estagiárias B, C e D estavam sentadas junto ao placar vermelho e a professora cooperante saiu para pedir um código para as professoras estagiária B, C e D poderem tirar fotocópias. **Professora estagiária A:** Hoje, vamos trabalhar novamente (pausa) o sentido combinatório da multiplicação. Vamos trabalhar (pausa) as *frames* 42 e 45. Prestem atenção, é muito importante esta instrução. Aluno H, ouve. No computador apenas vão responder a... à *frame* 42. A *frame* 45 não dá para responder no computador.

Aluno Q (grupo 1): Porquê?

Professora estagiária A: Porque não dá. É uma *frame* explicativa. Vocês, mas vocês vão eh... explicar como pensaram e explicar o resultado no... na folha de exploração. Nas duas *frames* é importante resolver primeiro na folha de exploração, como temos vindo a fazer, e depois no computador. Ok? Não mexam ainda que eu vou explicar agora aqui uma coisa. (pausa de 3 segundos) Olhem aqui no quadro. Nesta *frame* (pausa 1 segundo) vocês têm 3 chapéus (pausa 1 segundo) e 2 cachecóis. Confirmem se todos têm 3 chapéus. (pedindo aos grupos para confirmarem nos seus computadores se o *frame* 42 continha 3 chapéus e 2 cachecóis – Figura 13)

Um aluno: Três?

Alguns alunos: Não.

Professora estagiária A: Aqui ó (apontando para os chapéus e os cachecóis presentes no *frame* projetado no quadro interativo – Figura 13) Um, dois, três. O pinguim tem um. (pausa de 4 segundos) E tem um cachecol também já vestido. (pausa de 1 segundo) E aqui tem outro cachecol (apontando para o outro cachecol) Todos têm esta representação?

Alguns alunos: Sim.

Professora estagiária A: E essa é a mesma que está no guião de exploração?

Alguns alunos: É.

Figura 13

Frame 42 da aplicação Multiplicação projetada no quadro interativo



Professora estagiária A: É. Pronto. Então vocês vão responder a esta (apontando para o *frame* 42 presente no quadro interativo) e na 45 (pausa de 4 segundos)

Um aluno: É só pa ler.

Professora estagiária A: É para responder no guião de exploração porque aqui tem uma questão (apontando para a questão presente no *frame* 45 projetado no quadro interativo – Figura 14). Vocês vão responder no guião de exploração e depois... Prestem atenção. Aluno H tu precisas prestar atenção. Aqui nesta (apontando para o *frame* 45 – Figura 14)

vocês vão responder no guião de exploração (pausa) e as restantes da 46 a 54 devem ler com atenção. (pausa de 4 segundos) já sabem que devem responder sempre antes de responder no computador, responder primeiro na folha. Explicar como pensaram, é muito importante explicar como pensaram ninguém avança para a frente sem explicar como chegaram ao resultado. Ok? (pausa de 3 segundos) Leiam bem o enunciado e aqui tem esta nota (apontando para a nota escrita no quadro branco – Figura 15) que diz, a *frame* 45 não é para responder no computador. Ok? Tem 30 minutos. (pausa de 4 segundos) Trinta minutos é mais do que suficiente, por isso, trabalhem em grupo, discutam (pausa) como é que se resolve o problema e expliquem sempre no guião. Ok? Diz? (um aluno estava com o braço no ar e a professora estagiária A deixou-o falar)

Um aluno: Eu acho que não trouxe o meu estojo.

Professora estagiária A: Tem aí uma caneta. (falando para o aluno) A partir de agora podem começar.

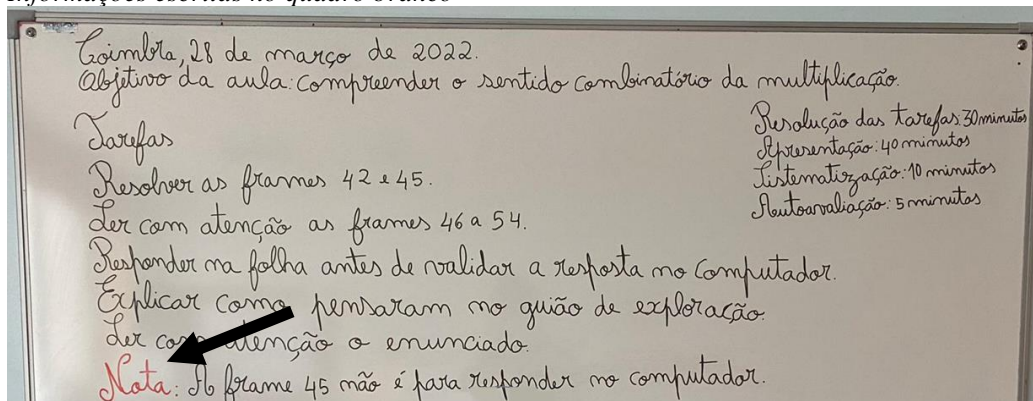
Figura 14

Frame 45 da aplicação Multiplicação



Figura 15

Informações escritas no quadro branco



2º Episódio – Fase de desenvolvimento das tarefas dos *frames* 37, 38 e 39.

Hora de início: 09h 08m 27s **Fim do 2º episódio:** 09h 39m 42s

Aluna G (grupo 4): Professora estagiária A.

Professora estagiária A: Diz.

Aluna G (grupo 4): Mas eu não tenho o meu par. (o Aluno J faltou à aula)

Professora estagiária A: Resolves só. (falando para a Aluna G) Diz. (falando para a Aluna C)

Aluna C (grupo 8): Mas este também, este... este... este também...

Professora estagiária A: Fala alto, que eu não ouço.

Aluna C (grupo 8): Espera aí Aluno B. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Diz.

Aluna C (grupo 8): Isto aqui também conta com estes dois? (apontando para o chapéu e o cachecol do pinguim presente no *frame* 42)

Professora estagiária A: Sim. (pausa de 3 segundos) Não é para responder ainda. (falando para a turma) Meninos, primeiro no guião de exploração. Primeiro escrever no guião de exploração. (falando alto para a turma) Estou a ver meninos a responder no computador e ainda não pensaram no guião de exploração. (pausa de 4 segundos)

Aluno H (grupo 9): Posso ir buscar a minha caneta? A do Aluno I não funciona.

Professora estagiária A: Podes.

Durante 7 segundos a professora estagiária A preparou o seu caderno para fazer anotações.

Aluna M (grupo 5): Professora estagiária A. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A olha para o seu caderno de anotações)

Professora estagiária A: Já vou. (pausa de 2 segundos) Quem é que já validou a resposta? (a professora estagiária A fez essa questão porque ouviu um grupo a validar a resposta no computador)

Aluno X (grupo 6): Fui eu.

Professora estagiária A: Agora têm de explicar aqui (apontando para o guião de exploração do grupo 6) porque é que é três vezes dois.

Aluno X (grupo 6): Eh... nós multiplicamos os 3 gorros vezes o 2 pra dar um resultado. Vezes dois cachecóis.

Professora estagiária A: Ok, então tentem explicar isso aqui (apontando para o guião de exploração do grupo 6). O que tu acabaste de dizer-me, tentem explicar aqui em baixo. (pausa de segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até o grupo 8) Agora expliquem aqui (apontando para o guião de exploração do grupo 8) porque é que fizeram três vezes dois. (pausa de 2 segundos)

Aluno B (grupo 8): Porque o resultado seis. Não hehe. (pausa de 2 segundos)

Aluna C (grupo 8): Porque são três chapéis e três...

Professora estagiária A: Não consegues falar mais alto Aluna C?

Aluna C (grupo 8): São três chapéus e dois cachecóis.

Professora estagiária A: São quê?

Aluna C (grupo 8): São três chapéus e dois cachecóis.

Professora estagiária A: Ok, então expliquem aqui como pensaram (apontando para o guião de exploração do grupo 8).

Durante 29 segundos a professora estagiária A circulou pela sala para observar os grupos, parando junto ao grupo 9. Durante este tempo, a professora estagiária A alertou os grupos 9 e 10 que o trabalho era para fazer a pares e não de 4 alunos.

Professora estagiária A: Eh... Olha aqui (apontando para o guião de exploração do grupo 9 para alertar que tinham de responder nele). (pausa de 9 segundos enquanto a professora

estagiária observou o Aluno I a responder no guião de exploração) E agora expliquem ali porque é que é três vezes dois. (pausa de 3 segundos)

Aluno H (grupo 9): Porque... (pausa de 6 segundos enquanto o aluno pensa) Po... podemos ver se tá certo?

Professora estagiária A: Podes. (pausa de 2 segundos enquanto o aluno validou a resposta no computador, estando certo) Então diz lá porque é que é três vezes dois?

Aluno H (grupo 9): Eu não fazer a mínima ideia.

Professora estagiária A: Não fazes a mínima ideia?

Aluno H (grupo 9): O Aluno I é que me disse. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Então, Aluno I explica lá.

Aluno I (grupo 9): Aqui...aqui tem dois cachecóis... aqui só tem um.

Professora estagiária A: Diz?

Aluno I (grupo 9): Aqui tem um cachecol e um chapéu e aqui, não aqui tem dois chapéus e um chapéu aqui (no pinguim) então se juntar fica três.

Professora estagiária A: Três.

Aluno I (grupo 9): E aí a gente so... a gente coloca esse no vinte e três e coloca mais igual a seis. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A pensou no que o aluno tentou explicar)

Professora estagiária A: Ok.

Durante 12 segundos a professora estagiária A circulou pela sala para observar os grupos, parando no grupo 5.

Aluna E (grupo 5): No...nós não sabemos quanto é que dá, nós não sabemos como é que fazer. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Então, os pinguins foram passear todos diferentes e bem equipados, mas diferente já não pode haver mais. Lá vem o primeiro... Quantos pinguins foram passear? Então nós...

Aluna E (grupo 5): Cinco.

Professora estagiária A: Nós temos três chapéus e dois cachecóis. De quantas maneiras diferentes podem combinar os chapéus e os cachecóis?

Aluna E (grupo 5): Cinco.

Professora estagiária A: Têm a certeza?

Aluna M (grupo 5): Sim, porque olha, um com este, outro com este... (a aluna estava a apontar e a combinar os chapéus e cachecóis presentes no *frame* 42)

Aluna E (grupo 5): Outro...

Aluna M (grupo 5): ...e este com este.

Aluna E (grupo 5): Não, e outro com este...

Professora estagiária A: Não dá mais?

Aluna E (grupo 5): ...e este... e este...

Professora estagiária A: Pensem lá. Usem, usem... a folha para riscar e explicar... e tentar perceber como é que podem combinar.

Durante 28 segundos a professora estagiária A deslocou-se até a professora estagiária B e pediu-lhe para fotografar os grupos 1, 3, 8 e 11 a resolver as tarefas. Enquanto se deslocou, o grupo 12 chamou-a e a professora estagiária A pediu-lhe para esperar. De seguida, deslocou-se até ao grupo 12.

Professora estagiária A: Então, não tão a perceber?

Aluna V (grupo 12): Não.

Professora estagiária A: Então, vou ler o enunciado. Prestem atenção. Os pinguins foram passear. Todos diferentes e bem equipados, mas diferentes já não pode haver mais. Lá veio primeiro. Quantos pinguins foram passear? Agora eu vo... pergunto-vos, quantos chapéus há?

Aluna V (grupo 12): Hã?

Professora estagiária A: Quantos chapéus há?

Aluno U (grupo 12): Dois. (pausa de 2 segundos) Dois.

Aluna V (grupo 12): Com o pinguim três.

Professora estagiária A: E quantos cachecóis?

Alunos U e V (grupo 12): Dois.

Professora estagiária A: E como é que nós aprendemos nas últimas aulas a fazer um problema deste género? Lembram-se do das camisolas? (pausa de 3 segundos enquanto os alunos pensavam) Lembram-se? (referindo-se ao *frame 37*)

Aluno U (grupo 12): Mais ou menos. (o Aluno U tinha faltado à aula de exploração do *frame 37* – Figura 16)

Figura 16

Frame 37 da aplicação Multiplicação



Professora estagiária A: Mais ou menos. Então, se eu vos perguntar quantas... de quantas maneiras diferentes podemos combinar os chapéus e os cachecóis?

Aluna V (grupo 12): Duas? (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A faz sinal para esperar, com a mão, à professora estagiária C que a tinha chamado) Duas?

Aluno U (grupo 12): Este com este e este com este.

Professora estagiária A: E não há mais?

Aluna V (grupo 12): E o azul com este. Com o verde e o azul com este.

Professora estagiária A: Tentem perceber. Façam aqui (apontando no guião de exploração do grupo) utilizem folha podem riscar, fazer desenhos, esquemas. Nós na última aula aprendemos um esquema muito interessante. Lembram-se?

Aluna V (grupo 12): Não.

Aluno U (grupo 12): Não.

Professora estagiária A: Não? (pausa de 3 segundos) Então continuem a seguir o vosso... o vosso raciocínio. Como é que vocês tavam a pensar. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A deixou o grupo 12 e se deslocou para o grupo 3) O que é que quer dizer esta operação aqui? (apontando para os espaços da operação presente no *frame 42*)

Aluno S (grupo 3): Vezes.

Professora estagiária A: É de vezes. E o que acham que vai... como é que acham que vão preencher?

Aluno S (grupo 3): Três vezes dois?

Professora estagiária A: E porquê? (pausa de 2 segundos)

Aluno S (grupo 3): Porque são... três...três chapéus e dois cachecóis.

Professora estagiária A: Agora tentem lá para perceber se é. (pedindo para inserir essa operação no *frame 42* e validar para perceber se estava certa)

Durante 26 segundos a professora estagiária A deslocou-se até o grupo 4. Durante este tempo a professora cooperante regressou à sala de aula e disse às professoras estagiária B, C e D que já tinha um código para poder tirar mais fotocópias. A mesma, sentou-se no fundo da sala, junto ao placar vermelho.

Professora estagiária A: Como tu tens faltado vai ser um pouco complicado perceberes. (falando para a Aluna G) Tá bem? Então, nós temos aqui. Os pinguins foram passear...

Professora cooperante: Shhh... (a professora cooperante pediu silêncio)

Professora estagiária A: ...todos diferentes e bem equipados. Mas diferentes já não pode haver mais. Lá vem o primeiro. Quantos pinguins foram passear? Então aqui (na tarefa acabada de ler) o que eles pedem é eh... quantas... de quantas maneiras diferentes podemos combinar os 3 chapéus e os 2 cachecóis. (pausa de 5 segundos enquanto a Aluna G pensa) O que é que tu achas? (pausa de 8 segundos enquanto a Aluna G pensa)

Aluna G (grupo 4): Seis.

Professora estagiária A: Porquê, como é que pensaste?

Aluna G (grupo 4): Duas vezes um chapéu amarelo, duas vezes com o chapéu vermelho e duas vezes com o chapéu azul.

Professora estagiária A: Então faz aqui (apontando para o guião de exploração da aluna) como pensaste. (pausa de 11 segundos enquanto a professora estagiária A observa a aluna) Depois preenches aqui, olha Aluna G, preenches aqui (apontando para o guião de exploração da aluna) a multiplicação. Como é que achas que fica a multiplicação? (pausa de 13 segundos enquanto a aluna pensa) Quantos chapéus há?

Aluna G (grupo 4): Três.

Professora estagiária A: E quantos cachecóis?

Aluna G (grupo 4): Dois.

Professora estagiária A: E como é que fica a multiplicação? (a professora cooperante disse shhhh pedindo silêncio, pois estava barulho na sala)

Aluna G (grupo 4): Três vezes dois?

Professora estagiária A: Tenta lá. (pedindo para inserir e validar a operação para verificar se estava certo)

De seguida, 33 durante segundos, a professora estagiária A deslocou-se até as professoras estagiárias B, C e D para pedir-lhes que dissessem aos alunos que já tinham terminado para jogarem o jogo *Roda da multiplicação* (Figura 17), explicando-lhes como entravam no jogo. Ainda neste momento alguns alunos disseram que já tinham terminado.

Figura 17

Jogo Roda da multiplicação



Professora estagiária A: Já responderam?

Aluno X (grupo 6): Já.

Professora estagiária A: Como pensaram esta? Quero ver. (pausa de 1 segundo) Deixa ver. (pausa de 2 segundos)

Aluno X (grupo 6): Mas nós não respondemos assim. (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A olha para o guião de exploração do grupo)

Professora estagiária A: Mas vocês responderam sem ver ou vendo? (querendo perguntar se responderam no guião de exploração com o apoio dos *frames* 45 a 54, referentes à explicação da resolução – Figuras 18, 19 e 20)

Figura 18

Frames 45, 46, 47 e 48

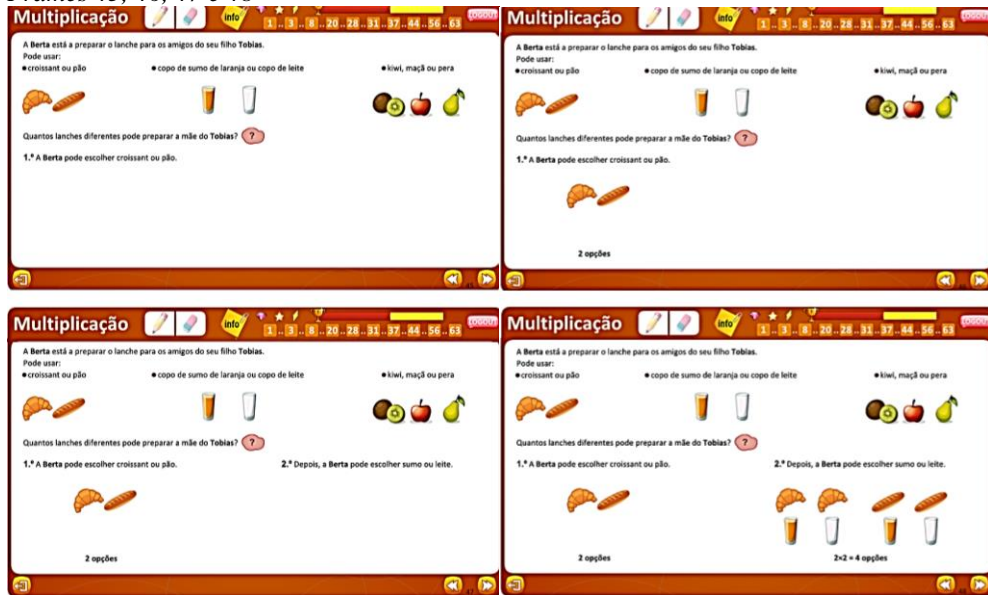


Figura 19

Frames 49, 40, 51 e 52

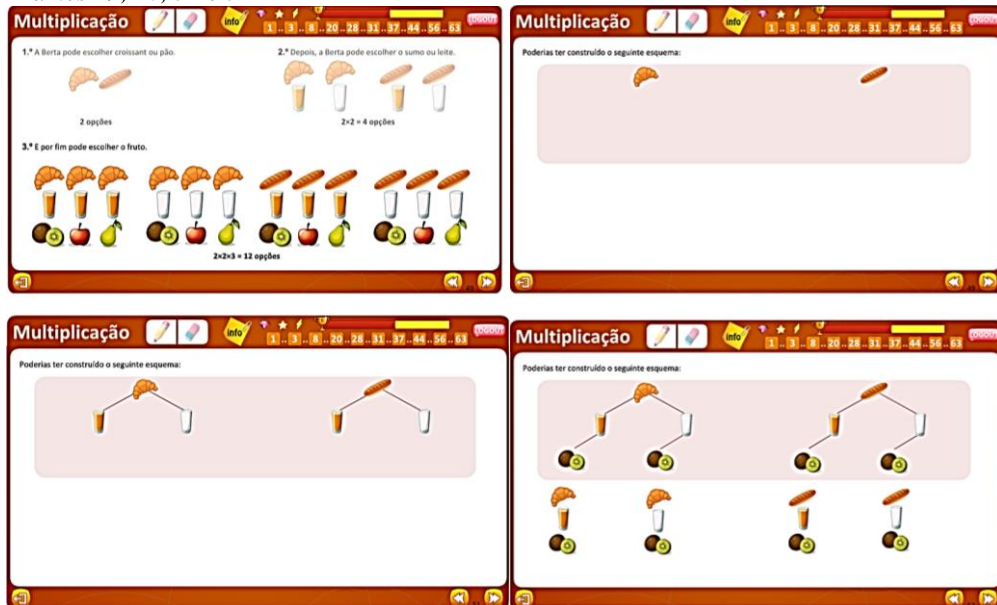
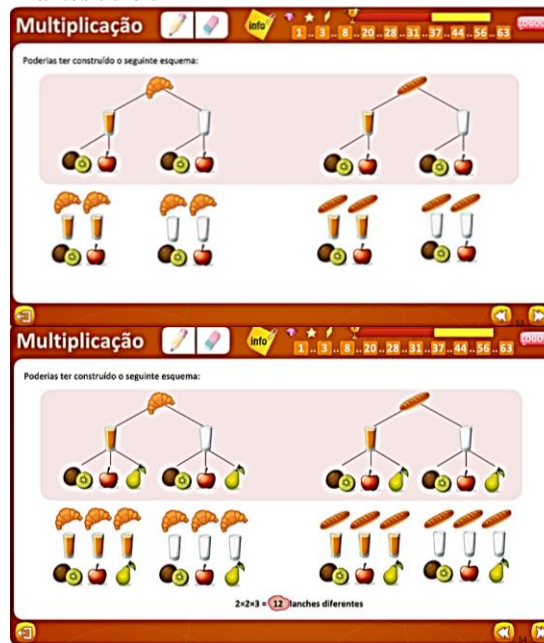


Figura 20
Frames 53 e 54



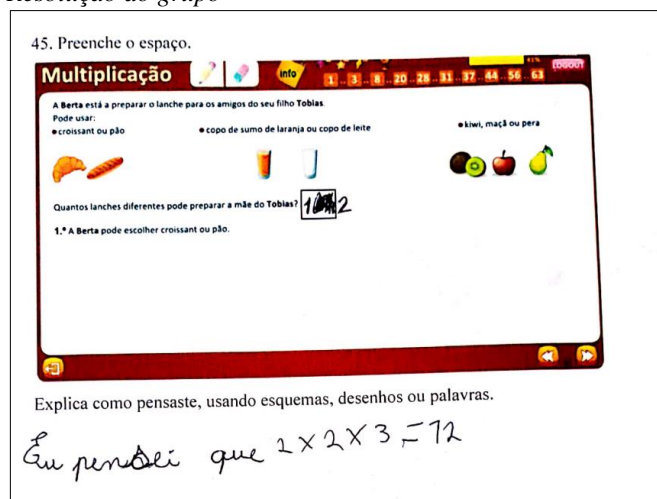
Aluno X (grupo 6): Sem ver porque eu pensei que eram os dois pães vezes estes (as bebidas) e depois como eram três maçãs...

Professora estagiária A: Sim.

Aluno X (grupo 6): ...três frutas, eu multipliquei isto (apontando para a operação da multiplicação registada no guião de exploração – Figura 21) e deu doze.

Professora estagiária A: Ok. Tá bem. Então podem jogar a *Roda da multiplicação*.

Figura 21
Resolução do grupo



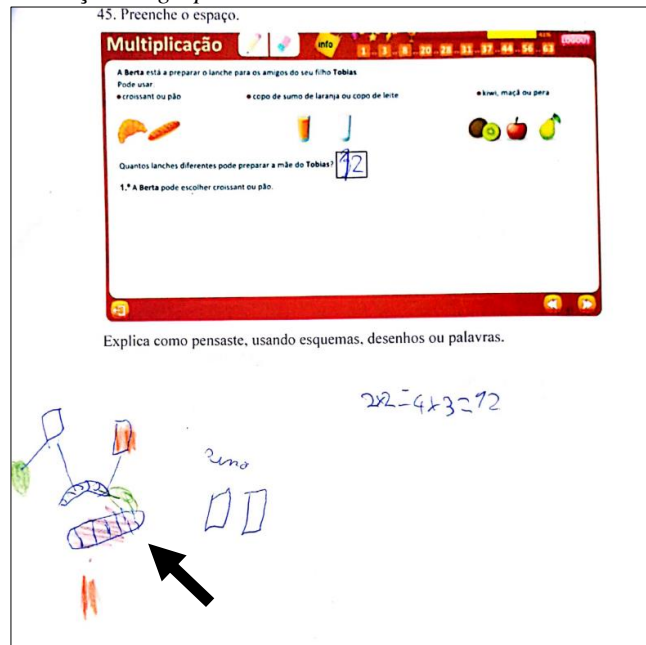
Aluna C (grupo 8): Professora estagiária A. (pausa de 2 segundos) Nós fizemos isto (Figura 22), mas agora eu percebi. Agora já nem me apetece. (não queria terminar o esquema) Agora isto vai tar mal (referindo-se ao esquema).

Professora estagiária A: Mas já perceberam?

Aluna C (grupo 8): Sim.

Professora estagiária A: Ok. Se já perceberam. (pausa de 1 segundo) Isso é o que mais importa.

Figura 22
Resolução do grupo 8



Pausa de 17 segundos enquanto a professora estagiária A se desloca até um grupo para indicar-lhe como entrar no jogo *Roda da multiplicação* e, de seguida, deslocou-se até o grupo 1.

Aluno Q (grupo 1): Podemos jogar algum jogo? Nós já acabamos. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Olhem aqui (apontando para o guião de exploração) vocês têm respondido sempre “de cabeça” (Figura 23), então expliquem-me lá o que é que é isso de cabeça?

Aluno Q (grupo 1): Não fui eu que respondi “de cabeça”, foi ele.

Professora estagiária A: Vá, expliquem-me lá.

Aluno O (grupo 1): Então, foi dois vezes dois, igual a quatro, mais... mais três.

Professora estagiária A: E porque é que é dois vezes... porque é que é três vezes dois?

Aluno Q (grupo 1): Porque...

Aluno O (grupo 1): Três vezes o dois. (o aluno interrompeu o Aluno Q)

Professora estagiária A: O que é que é o três e o que é que é o dois?

Aluno O (grupo 1): Então, o três é...

Aluno Q (grupo 1): O dois é o ca... o três é os... são os chapéus. O dois... o dois é os ca... é os cachecóis. Cá (querendo dizer “que há”) três chapéus com dois cachecóis.

Professora estagiária A: Ok. E agora. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A vira o guião de exploração do grupo)

Aluno Q (grupo 1): Agora...

Professora estagiária A: E esta aqui? (referindo-se ao *frame 45*) A *frame 45*.

Aluno O (grupo 1): Dois veze dois... (o aluno estava a falar em simultâneo com a professora estagiária A) É dois vezes dois vezes dois vezes três, igual...

Professora estagiária A: Porquê? E porque é que é dois vezes dois vezes três?

Aluno O (grupo 1): Por causa que...

Professora estagiária A: Porque está ali? (apontando para o *frame 54* presente no computador do grupo) Porque viram, foi isso?

Aluno Q (grupo 1): Não, fui eu, fui eu que fiz... (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Responderam isto antes ou depois de ver? (apontando para a operação da multiplicação presente no guião de exploração do grupo – Figura 23)

Aluno Q (grupo 1): Não, nós, nós escrevemos isto primeiro depois fomos responder ao computador.

Professora estagiária A: E tava igual?

Aluno O (grupo 1): Tava.

Professora estagiária A: Vocês perceberam porque é que é dois vezes dois vezes três?

Aluno Q (grupo 1): Eh... porque... eh...

Aluno O (grupo 1): Também podia trocar... os fatores. (o aluno respondeu enquanto o aluno e a professora estagiária A estavam a falar)

Professora estagiária A: Expliquem lá.

Aluno Q (grupo 1): Eu não percebi muito bem. Eu acho que por esta maneira. Que é dois vezes dois vezes três.

Professora estagiária A: O que é que é o dois, o dois e o três?

Aluno Q (grupo 1): O dois é o copo de laranja e o copo de leite.

Professora estagiária A: Certo.

Aluno Q (grupo 1): E o três é o quivi a maçã e a pera.

Professora estagiária A: E este dois primeiro? (apontando para o primeiro fator da operação da multiplicação)

Aluno Q (grupo 1): O dois primeiro é isto. (apontando para os pães presentes no guião de exploração – Figura 23)

Aluno O (grupo 1): É... era o croa... croissant e o pão.

Aluno Q (grupo 1): Croissant e o pão é estes dois (apontando para os pães presentes no guião de exploração)

Professora estagiária A: Ok.

Figura 23

Resolução do grupo 1

45. Preenche o espaço.

Multiplicação

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu 1.º Ano Taboas. Para qual escolher o pão? \times 2 copos de sumo de laranja ou copo de leite e sumo, maçã ou pera.

Quanto lanches diferentes pode preparar a mãe da Berta? 12

3×2 A Berta pode escolher croissant ou pão.

2

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

de cabeça

$3 \times 2 = 6$

$2 \times 3 = 6$

$3 \times 2 \times 3 = 12$ lanches diferentes

Aluno Q (grupo 1): Podemos jogar algum jogo?

Professora estagiária A: Agora podem jogar a *Roda da multiplicação*. (pausa de 2 segundos) Eu digo-vos onde está.

Aluno Q (grupo 1): Eu sei onde é que está, eu sei.

Pausa durante 1 minuto e 39 segundos enquanto a professora estagiária A colocou o jogo *Roda da multiplicação* no computador do grupo 1. Durante este tempo a professora estagiária A pediu à professora estagiária D para desligar o som dos computadores. De seguida, a professora estagiária A circulou pela sala para observar os grupos. Enquanto circulava a Aluna R disse que era o *frame* 44 e a professora estagiária A parou para colocar no computador do grupo 11 o *frame* 45. Durante este momento o Aluno L disse que havia uma questão a mais. De seguida a professora estagiária A voltou a circular pela sala. Enquanto circulava um aluno perguntou se podia buscar uma folha para “fazer contas” e a professora estagiária A disse-lhe que não pois era para jogar a *Roda da multiplicação*. Seguidamente, a professora estagiária A parou no grupo 3.

Aluno S (grupo 3): Já acabamos professora estagiária A.

Professora estagiária A: Como é que pensaram nesta? (apontando para a tarefa do *frame* 45 no guião de exploração – Figura 24)

Figura 24

Resolução do grupo 3

45. Preenche o espaço.

Multiplicação

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.

Pode usar:

- croissant ou pão
- copo de sumo de laranja ou copo de leite
- kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1. A Berta pode escolher croissant ou pão.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

nós contamos os grupos de um em um

Aluno S (grupo 3): Contando os grupos.

Aluno T (grupo 3): Nós contamos os...

Professora estagiária A: Quais grupos?

Aluno T (grupo 3): Este. (apontando para o guião de exploração)

Professora estagiária A: E porque é que é dez? (pausa de 7 segundos enquanto esperava por uma resposta) Hã?

Aluno T (grupo 3): Eu fiz bem, eu acho.

Professora estagiária A: Como é que fizeste? Explica lá

Aluno T (grupo 3): Eu...eu...eu contei assim, depois assim, depois assim, depois assim. (aluno ligou os 2 pães com as 2 bebidas e depois ligou, com o dedo, os 2 pães às 3 frutas) Foi muito simples.

Professora estagiária A: E a... e as frutas não vai no lanche?

Aluno T (grupo 3): Sim...e depois eu fiz assim (pausa de 1 segundo) assim, depois assim, assim, assim, assim, assim, (pausa de 2 segundos) e agora eu fiz assim, assim, assim,

(pausa) assim, assim, assim, (pausa) assim, assim e assim. (aluno ligou, com o dedo, os 2 pães com as 2 bebidas e depois ligou os 2 pães às 3 frutas)

Aluno S (grupo 3): E deu-te dez.

Aluno T (grupo 3): Pode confirmar.

Professora estagiária A: E não dava pra fazer de outra forma sem ser contando ou fazendo um esquema?

Aluno S (grupo 3): Dava.

Professora estagiária A: Como?

Aluno T (grupo 3): Agora és tu Aluno S.

Professora estagiária A: Não, vocês podem responder aos dois. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A espera por uma resposta) Leiam lá outra vez as *frames* pa tentarem perceber.

Pausa durante 20 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até o grupo 11. Enquanto se deslocava a professora estagiária D disse-lhe que estava com dificuldades em conseguir entrar na *Roda da multiplicação* em alguns computadores. Alguns grupos disseram que já tinham terminado de resolver as tarefas e o grupo 11 perguntou se podia jogar outros jogos.

Professora estagiária A: Então expliquem-me lá, vocês perceberam essa *frame*?

Aluno L (grupo 11): Não.

Aluna R (grupo 11): Mas já fizemos?

Professora estagiária A: Mas vocês têm de perceber.

Aluna R (grupo 11): Mas já fizemos. Eu sabia ele é que não fez.

Professora estagiária A: Mas o trabalho é de grupo não é individual Aluna R.

Aluna R (grupo 11): Eu pensava que era isso.

Professora estagiária A: Shhh, shhh, shhh. Meninos, pouco barulho. (a professora estagiária A chamou a atenção à turma pois estava muito barulho)

Aluna R (grupo 11): Porque $6 + 6$ é doze. (Figura 25)

Figura 25

Resolução do grupo 11

45. Preenche o espaço.

Multiplicação

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.
Pode usar:

- croissant ou pão
- copo de sumo de laranja ou copo de leite
- kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1.ª A Berta pode escolher croissant ou pão.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

$6 + 6 = 12$

Professora estagiária A: Seis mais seis?

Aluna R (grupo 11): É doze?

Professora estagiária A: E como é que chegaram ao doze? (pausa de 1 segundo)

Aluna R (grupo 11): Porque nós fizemos pares, que é, o sumo de laranja com croissant e uma maçã (pausa) um leite...

Aluno L (grupo 11): Duas maçãs?

Aluna R (grupo 11): Não, uma maçã.

Aluno L (grupo 11): Hã? Eu tinha percebido uma maçã e uma maçã.

Aluna R (grupo 11): Espera. Eh... este leite com este pão (pausa de 1 segundo) e com uma pera. E es... e...

Aluno L (grupo 11): Sumo de lim... de laranja.

Aluna R (grupo 11): De laranja coma este pão.

Aluno L (grupo 11): Eu ia dizer limão. (o aluno falou em simultâneo com a aluna)

Aluna R (grupo 11): E quivi e este leite com e... este croissant. (a aluna foi apontando para as possibilidades no guião de exploração, à medida que foi explicando)

Professora estagiária A: percebeste o que o teu colega disse, Aluno L?

Aluno L (grupo 11): Sim.

Professora estagiária A: E então o que é que ela disse? Explica lá. (pausa de 4 segundos enquanto o aluno pensa)

Aluno L (grupo 11): Então, a pera com leite.

Professora estagiária A: Certo.

Aluna R (grupo 11): Pera de leite.

Aluno L (grupo 11): Leite com maçã. Leite com pão. (pausa de 3 segundos) A maçãã... eh...

Aluna R (grupo 11): Olha, era este com este e uma maçã. Também dava uma pera e com quivi. Certo Aluno L?

Aluno L (grupo 11): Sim.

Aluna R (grupo 11): E este leite também dava com este... com este croissant e com este quivi e com esta maçã e com esta pera. Também este pão com este ou o leite, com algumas coisas.

Professora estagiária A: E digam-me lá, será que dava pa resolver sem fazer um esquema ou contar? (pausa de 7 segundos enquanto os alunos pensam) O que é que achas Aluno L? Será que dava para calcular?

Aluna R (grupo 11): Calcular dava.

Professora estagiária A: Sem contar. Como é que dava, então?

Aluna R (grupo 11): Sem contar...

Professora estagiária A: Sem contar.

Aluna R (grupo 11): ...não.

Professora estagiária A: Achas que não?

Aluna R (grupo 11): Sem contar, não.

Professora estagiária A: O que é que tu achas Aluno L.

Aluno L (grupo 11): Fazer contas de vezes?

Professora estagiária A: Será? (pausa de 3 segundos)

Aluna R (grupo 11): Seis vezes o seis? Não.

Professora estagiária A: O que é que achas Aluno L?

Aluno L (grupo 11): Eh...

Aluna R (grupo 11): Eu acho que já sei.

Professora estagiária A: Como?

Aluna R (grupo 11): Duas vezes o seis.

Professora estagiária A: Duas vezes o seis?

Aluna R (grupo 11): Sim.

Professora estagiária A: Porque é que é duas vezes o seis?

Aluna R (grupo 11): Porque...

Aluno L (grupo 11): É...são dois grupos de seis.

Aluna R (grupo 11): Espera. (falando para o Aluno L) Sim. Mas só que seis mais seis dá doze, certo Aluno L? Então aqui tá dois pares de seis. Então vai ser dois vezes sei... seis, igual a doze.

Professora estagiária A: Continuem a ler as restantes e depois tentem perceber.

Durante 33 segundos a professora estagiária A deslocou-se até ao grupo 3, mas como o Aluno S tinha ido à casa de banho decidiu deslocar-se até outro grupo 12 para regressar ao grupo 3 quando o Aluno S regressasse. Durante este tempo a professora cooperante chamou a atenção aos alunos para fazerem silêncio uma vez que estavam a fazer barulho.

Aluna V (grupo 12): O Aluno U está a dizer que é sete, mas eu tou a dizer que é 8 porque aqui tá metade. (pausa de 1 segundo)

Professora estagiária A: Porque é que acham que essa é 7?

Aluno U (grupo 12): Eu acho porque isto é o resto da metade de um quivi...

Aluna V (grupo 12): Ele acha. (a aluna falou em simultâneo com o aluno)

Professora estagiária A: Como é que estão a pensar expliquem lá.

Aluna V (grupo 12): Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito. (a aluna contou os pães, as bebidas e as frutas apontando para o guião de exploração – Figura 26)

Figura 26

Resultado 7 riscado pelo grupo 12

45. Preenche o espaço.

Multiplicação

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.
Pode usar:

- croissant ou pão
- copo de sumo de laranja ou copo de leite
- kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1.ª A Berta pode escolher croissant ou pão.

1 2

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Aluno U (grupo 12): É um croissant, um pão e depois isto (apontando para as bebidas e as frutas).

Professora estagiária A: Mas no enunciado diz que é para adicionar, juntar tudo?

Aluno U (grupo 12): Não.

Professora estagiária A: O que é que diz o enunciado?

Aluna V (grupo 12): A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias. Pode usar...

Professora estagiária A: Croissant ou pão, copo de sumo de laranja ou copo de leite, quivi, maçã ou pera. (pausa de 10 segundos enquanto a professora estagiária A pediu às professoras estagiárias B, C e D para desligar o som dos computadores dos alunos porque não estava a conseguir concentrar-se) E agora pergunta: Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

Aluno U (grupo 12): Dois. (pausa de 3 segundos) Praticamente quatro.

Aluna V (grupo 12): Não, três.

Professora estagiária A: Três porquê? Olha o lanche...

Aluno U (grupo 12): Três, três.

Professora estagiária A: ...o lanche tem de levar pão, bebida e ma... e fruta.

Aluno U (grupo 12): Tem de preparar três, três.

Aluna V (grupo 12): Não.

Aluno U (grupo 12): Seis.

Aluna V (grupo 12): Olha... hehehehe...

Aluno U (grupo 12): É seis.

Aluna V (grupo 12): Não, não, calma. Dois mais dois quatro, quatro mais quatro oito.

Professora estagiária A: Leiam as *frames* seguintes e depois tentem perceber.

Durante 1 minuto e 25 segundos, professora estagiária A circulou pela sala, parando no grupo 9 porque o Aluno H disse que estava a tentar entrar no mesmo jogo que o Aluno K e que não estava a conseguir. A professora estagiária A deixou-o e deslocou-se até ao grupo 3. Como o Aluno S ainda não tinha regressado a professora estagiária voltou ao grupo 12.

Professora estagiária A: Já perceberam.

Aluno U (grupo 12): Eu acho que sim.

Professora estagiária A: Perceberam?

Aluna V (grupo 12): Nós fomos à quarenta e nove.

Professora estagiária A: E o que é que perceberam daí dessas *frames*? (referindo-se aos *frames* 46 a 54)

Pausa de 5 segundos enquanto os alunos pensavam.

Aluno U (grupo 12): Que (pausa) era. Eu percebi que era... eh... tinha de ser três com esta, três com esta, mais três. (pausa de 1 segundo) E aqui três O croissant tem aqui três vezes aqui, tem uma a cada destas.

Professora estagiária A: Certo.

Aluno U (grupo 12): Depois... mas tinha aqui mais três vezes aqui e uma a cada desta.

Professora estagiária A: Ok.

Aluno U (grupo 12): E esta a mesma coisa. (a professora cooperante chamou à atenção ao grupo 5 porque estavam a fazer barulho)

Professora estagiária A: E o que é que entendem desta multiplicação aqui (apontando para a operação da multiplicação presente no *frame* 54 – Figura 27).

Aluno U (grupo 12): Dois vezes dois vezes três, eu não sei porque eu faltei na última aula.

Professora estagiária A: Ok. (pausa de 8 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até ao grupo 3, uma vez que o Aluno S já tinha regressado) Expliquem-me lá já perceberam? (pausa de 3 segundos) Já perceberam? (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A esperava por uma resposta) Voltaram a ler?

Aluno T (grupo 3): Sim. É, é o mesmo.

Professora estagiária A: E o que é que perceberam do que leram? (pausa de 5 segundos) Digam lá. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A esperava por uma resposta) Diz lá. O que é que é esta multiplicação? O que é que acham que é?

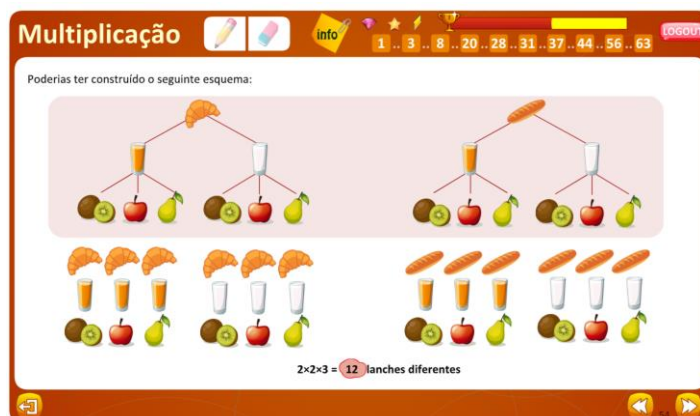
Aluno T (grupo 3): São os lanches que dá pa fazer?

Professora estagiária A: São os diferentes lanches que dá pra fazer. E o que é que significa cada fator? O dois o três, o três... e o outro dois? (pausa de 2 segundos)

Aluno T (grupo 3): Há dois deste lado e dois deste? (pausa de 2 segundos) E há três linhas? (apontando para a representação do *frame* 54 – Figura 27)

Figura 27

Frame 54 da aplicação Multiplicação



Professora estagiária A: Hãhã. (pausa de 1 segundo) Vamos voltar atrás. (pausa de 9 segundos enquanto a professora estagiária A regressa à *frame* 45) Então, a multiplicação era, $2 \times 2 \times 3$. Olhando praqui (apontando para representação dos pães, sumos e frutas presente no *frame* 45 – Figura 28) diz-vos alguma coisa? (pausa de 7 segundos enquanto a professora estagiária A esperava por uma resposta)

Figura 28

Frame 45 da aplicação *Multiplicação*



Aluno T (grupo 3): Não.

Professora estagiária A: Não? (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A pensava) E eram duas opções?

Aluno T (grupo 3): Não.

Professora estagiária A: Eram quantas?

Aluno T (grupo 3): Doze.

Professora estagiária A: E então porquê?

Aluno T (grupo 3): Porque... (pausa de 6 segundos enquanto os alunos pensavam)

Professora estagiária A: Voltem a ler e tentem perceber. É importante que percebam porque o mais importante é... é compreender. (pausa) Tentem lá perceber. Leiam com atenção. (pausa durante 30 segundos enquanto a professora estagiária A fez anotações no seu caderno e deslocou-se pela sala parando no grupo 5) Expliquem-me lá (pausa de 1 segundo) a *frame* 45.

Durante 2 minutos 34 segundos o grupo explicou o *frame* 45. A professora estagiária A perguntou se tinham percebido o significado da multiplicação $2 \times 2 \times 3$ e o grupo respondeu que não. De seguida, a professora cooperante chamou a atenção dos

alunos porque estava muito barulho na sala e a professora estagiária A regressou ao grupo 3.

Professora estagiária A: Já perceberam? Então explica lá.

Aluno S (grupo 3): Tem de se... tem de ser... nós adicionamos o um copo de leite aqui, um copo de sumo aqui... (o aluno estava a falar muito baixo devido à chamada de atenção feita pela professora cooperante)

Professora estagiária A: Podes falar mais alto.

Aluno S (grupo 3): Um copo de leite aqui no pão, um copo de sumo no pão. Um copo de leite no croissant, um copo de sumo no croissant.

Professora estagiária A: E mais? (pausa de 2 segundos)

Aluno S (grupo 3): O copo de sumo no quivi, copo de leite no quivi. E aqui, aqui juntamos os três, croissants, copo de sumo e o quivi. (pausa de 2 segundos) Croissant, copo de leite e o quivi.

Professora estagiária A: E mais?

Aluno S (grupo 3): Eh... O pão, um copo de sumo e o quivi. O pão, um copo de leite e o quivi. Aqui é, o... o croissant eh... um sumo um sumo com o croissant e com a maçã.

Aluno S (grupo 3): Um su... com o leite o croissant e com a maçã.

Professora estagiária A: E a maçã.

Aluno S (grupo 3): E aqui é o pão um copo de sumo e a maçã. E aqui é o copo de leite com a maçã e o pão.

Professora estagiária A: E tem mais alguma fruta?

Aluno S (grupo 3): Sim.

Aluno T (grupo 3): A pera.

Aluno S (grupo 3): A pera. E aqui é...é... aqui é o sumo, aqui é o leite.

Professora estagiária A: Certo.

Aluno S (grupo 3): Aqui é o sumo e aqui é o leite.

Professora estagiária A: E a pera? (pausa de 5 segundos)

Aluno S (grupo 3): É a mesma coisa, mas é acrescentando mais um.

Professora estagiária A: E já conseguiram perceber o porquê desta multiplicação?

Aluno T (grupo 3): Não.

Aluno S (grupo 3): Não. Isto não.

Professora estagiária A: Ah ok. Agora prestem atenção.

3º Episódio – Momento de esclarecimento das dificuldades.

Hora de início: 09h 39m 42s **Fim do 3º episódio:** 10h 00m 00s

Professora estagiária A: Meninos, prestem atenção. Agora já não vão... parem de jogar (pausa) agora vamos prestar atenção às dúvidas que surgiram da última aula. (pausa de 36 segundos enquanto a professora estagiária A pediu às professoras estagiárias B, C e D para pararem as gravações nos computadores dos alunos e deslocou-se até ao computador para projetar o *PowerPoint* preparado para o esclarecimento das dificuldades apontadas pelos alunos nas folhas de autoavaliação da sessão anterior) Prestem atenção meninos. Na última aula (pausa de 1 segundo) em que trabalhamos com o *Hyptiamat* houve 3 colegas que colocaram dúvidas. Então nós vamos esclarecer essas dúvidas agora. A primeira dúvida foi (pausa de 1 segundo) da Aluna C, e a questão era: Porque é que se chama sem... eh... combinatório? (Figura 29)

Figura 29

Dúvida colocada pela Aluna C

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:

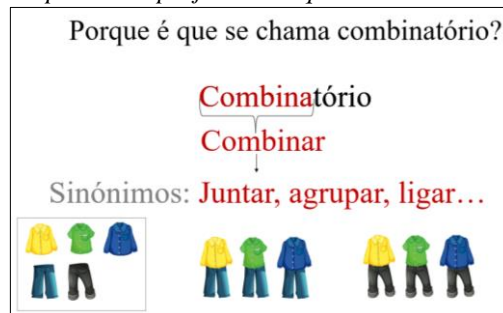
Porque é que se chama combinatório

Professora estagiária A: E agora vamos prestar atenção. Temos aqui a palavra combinatório (apontando para o diapositivo projetado no quadro interativo – Figura 30) Se virem bem aqui temos escondido a palavra combina. Combina vem da palavra combinar que também pode significar juntar agrupar ou ligar. Lembram-se do... da tarefa das camisas e das calças?

Alguns alunos: Sim.

Figura 30

Diapositivo 1 projetado no quadro interativo



Professora estagiária A: O que é que vocês fizeram nas...nesta tarefa Aluno X?

Aluno X (grupo 6): Fizemos uma multiplicação. A multiplicação três vezes dois.

Professora estagiária A: Foi uma multiplicação e mais? Diz Aluno O. (o aluno tinha o braço no ar)

Aluno O (grupo 1): Nós juntamos as roupas.

Professora estagiária A: Vocês? Fala mais alto que os colegas não ouviram.

Aluno O (grupo 1): Nós juntamos as roupas no *Hypatiamat*.

Professora estagiária A: Olha o Aluno O está a dizer que eles juntaram as roupas no *Hypatiamat*. Olhem aqui, juntar (apontando para a palavra juntar presente no diapositivo projetado no quadro interativo). Por isso é que faz parte do sentido combinatório da multiplicação. Nesta tarefa, como o Aluno O estava a dizer, podemos juntar a camisa amarela com as calças azuis. Presta atenção Aluno S. Podemos juntar ainda a camisa verde com as calças azuis e a camisa azul com as calças azuis. Mas ainda tínhamos outra... outra opção, quem se lembra? Diz Aluna A. (aluna colocou o braço no ar)

Ehm... a camisa amarela com as calças pretas, a camisa verde com as calças pretas e a camisa... a camisa azul com as calças pretas. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Muito bem! Percebeste Aluna C, porque é que é combinatório?

Professora cooperante: Posso dizer uma coisa?

Professora estagiária A: Sim.

Professora cooperante: Às vezes quando vocês dizem assim na escola, nós vamos combinar fazer alguma coisa no fim de semana ou no domingo. Combinar é juntar-se para fazerem alguma coisa.

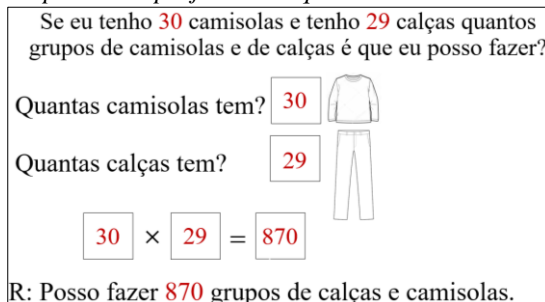
Professora estagiária A: Pronto. (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A passa para o segundo diapositivo – Figura 31) A próxima questão foi colocada pelo Aluno

X (Figura 32) e é a seguinte: Se Eu tenho 30 camisolas e tenho 29 calças quantos grupos de camisolas e de calças é que eu posso fazer? (a professora estagiária A leu a questão presente no diapositivo 2 projetado no quadro interativo) Quem é que quer participar? Quantas camisolas tem Aluna C?

Aluna C (grupo 8): Trinta.

Figura 31

Diapositivo 2 projetado no quadro interativo



Se eu tenho 30 camisolas e tenho 29 calças quantos grupos de camisolas e de calças é que eu posso fazer?

Quantas camisolas tem? 30

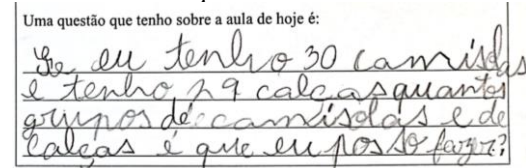
Quantas calças tem? 29

$30 \times 29 = 870$

R: Posso fazer 870 grupos de calças e camisolas.

Figura 32

Dúvida colocada pela Aluno X



Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:
Se eu tenho 30 camisolas e tenho 29 calças quantos grupos de camisolas e de calças é que eu posso fazer?

Professora estagiária A: Trinta. E quantas calças?

Aluna C (grupo 8): Vinte e nove.

Professora estagiária A: Vinte e nove. E agora como é que eu posso ver as combinações que podemos fazer com 30 camisolas e 29 calças? (pausa de 1 segundo) Sim Aluno K diz.

Aluno K (grupo 10): Fazer trinta vezes nove.

Professora estagiária A: Trinta vezes?

Aluno K (grupo 10): Trinta vezes nove e depois trinta vezes vinte.

Professora cooperante: Pois é.

Professora estagiária A: Muito bem. (pausa de 11 segundos enquanto a professora cooperante falou com o Aluno K) Temos aqui a operação 30×29 . Sim Aluna P? 30×29 e obtínhamos o número das possibilidades...

Professora cooperante: Não consegues escrever o que é que ele disse?

Professora estagiária A: Sim, consigo. (pausa de 1 segundo enquanto a professora estagiária A deslocou-se até ao quadro branco) Então o Aluno K fez... (pausa de 1 segundo) diz lá.

Aluno K (grupo 10): Eh... Trinta vezes vinte.

Professora estagiária A: Trinta vezes vinte. Eu vou escrever aqui a operação 30×29 . (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A escrevia no quadro branco – Figura 33)

Aluno K (grupo 10): E depois trinta vezes nove.

Professora estagiária A: Trinta vezes nove. (pausa de 1 segundo enquanto a professora estagiária terminava de escrever no quadro branco – Figura 33) Então 30×20 dava? (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A esperou por uma resposta)

Professora cooperante: É só fazer 3×2 , quanto é? (pausa de 3 segundos)

Aluna C (grupo 8): É seiscentos.

Professora cooperante: É seiscentos, porquê? Porque três vezes dois é seis e depois é só por os zeros. (pausa de 1 segundo)

Professora estagiária A: E trinta vezes nove? (pausa de 2 segundos) Três... (professora estagiária A foi interrompida pela professora cooperante)

Professora cooperante: Três vezes nove? (pausa) Quem sabe? Três vezes nove?

Aluno X (grupo 6): Duzentos e setenta.

Professora cooperante: Três vezes nove?

Professora estagiária A: Três vezes nove? (pausa de 3 segundos)

Professora cooperante: Ninguém sabe quanto é três vezes nove? Oh meu deus!

Aluno H (grupo 9): Vinte e sete.

Professora cooperante: Ah... Vinte e sete.

Professora estagiária A: Vinte e sete, mas... (a professora estagiária A escreve 27 no quadro branco)

Professora cooperante: E depois é só pôr o zero.

Professora estagiária A: Temos aqui o zero, juntamos o zero. (pausa) E agora ao juntar os dois...

Professora cooperante: Põem lá o sinal de mais. Faz a conta aí ao lado.

Professora estagiária A: É melhor. Seiscentos mais vinte e sete, vamos lá fazer aqui, seiscentos mais vinte e sete. (a professora estagiária A foi escrevendo no quadro branco à medida que ia falando – Figura 33) Eh... sim, duzentos e setenta desculpem. Zero mais zero, zero. Sete mais zero?

Um aluno: Sete.

Professora estagiária A: E seis mais dois?

Um aluno: Oito.

Professora estagiária A: Oito, então dá no total... oitocentos e setenta.

Professora cooperante: Olha e porque é que apareceu aqui vinte e aqui nove? (a professora cooperante deslocou-se até o quadro branco e apontou para os números 20 e 9 das operações 30×20 e 30×9 presentes no quadro branco) Diz lá Aluno S? (pausa de 5 segundos) Diz! (pausa de 3 segundos enquanto o Aluno S tentou responder) Mas donde é que vem o vinte e o nove?

Aluno S (grupo 3): Eu... eu... ela partiu o vinte.

Professora cooperante: Partiu o vinte?

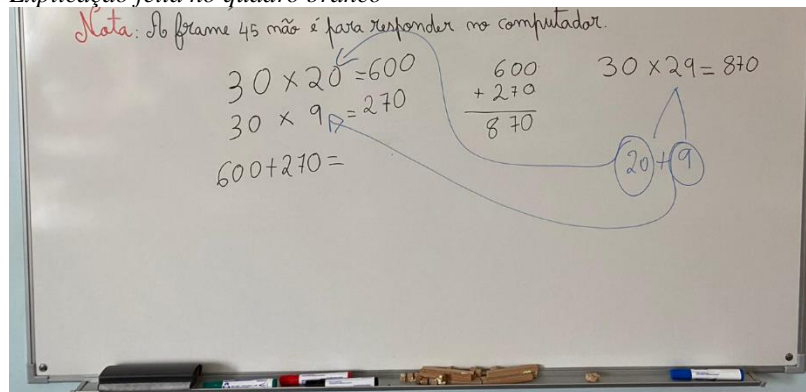
Aluno S (grupo 3): Vinte e nove.

Professora cooperante: Ah... partiu o 29. Ela partiu o 29 em $20 + 9$ por isso é que aparece aqui o 20 e aqui o 9 é aquele 29. (a professora cooperante explicou escrevendo com a caneta azul no quadro branco – Figura 33)

Durante 6 segundos a professora cooperante regressou ao seu lugar no fundo da sala, junto ao placar vermelho, e a professora estagiária A deslocou-se para junto do computador.

Figura 33

Explicação feita no quadro branco



Professora estagiária A: Então Aluno X, (pausa de 3 segundos) quantos grupos é que podias formar?

Aluno X (grupo 6): Oitocentos e setenta.

Professora estagiária A: Oitocentos e setenta. (pausa de 1 segundos) Já viram quantas maneiras diferentes ele podia se vestir?

Alguns alunos: Sim!

Professora estagiária A: Oitocentos e setenta maneiras diferentes. (pausa de 5 segundos enquanto a professora estagiária A passa para o terceiro diapositivo) Agora a próxima...

(pausa de 2 segundos) Oçam. Agora a próxima duvida. É do Aluno S e do Aluno T. Aluna R ouve. Aluno H. (pausa de 8 segundos enquanto espera que os alunos estejam atentos) E a dúvida era não compreendi a *frame* 39 (Figura 34 e 35). Então, na *frame* 39 dizia assim... Ouve Aluno O. Aluno H. (a professora estagiária pediu a atenção aos alunos) A Zita recebeu um gatinho muito bonito aqui... Há aqui meninos que não vieram na última aula respeitem para eles perceberem também não achas Aluno H? (pausa de 3 segundos) Explica-me lá esta *frame* (Figura 36)

Figura 34

Dúvida do Aluno S

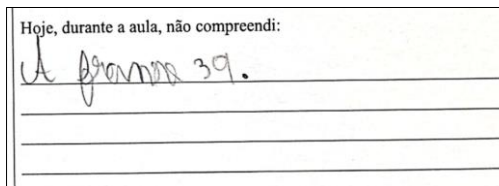


Figura 35

Dúvida do Aluno T

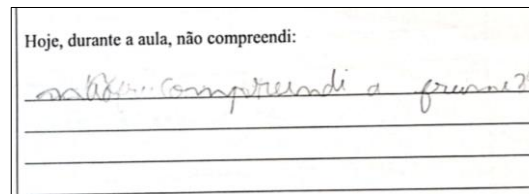
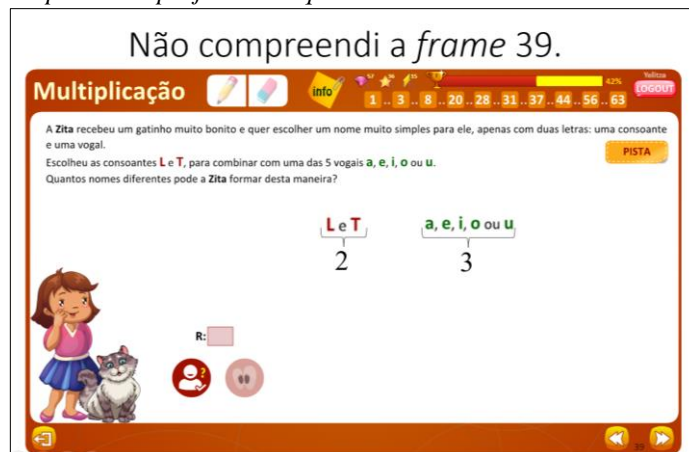


Figura 36

Diapositivo 3 projetado no quadro interativo



Aluno H (grupo 9): Eu?

Professora estagiária A: Sim.

Aluno H (grupo 9): Eh... a menina... a menina podia dar dez nomes ao gato.

Professora estagiária A: Dez?

Aluno H (grupo 9): Sim.

Professora estagiária A: Então porque é que era dez? (pausa de 2 segundos)

Aluno H (grupo 9): Porque é La, Le, Li, Lo, Lu, Ta, Te, Ti, To, Tu.

Professora estagiária A: E porque é que é La, Le, Li, Lo, Lu, e Ta, Te, Ti, To, Tu? Vem cá explicar no quadro, queres explicar? (o Aluno H respondeu que não com a cabeça) Aluno S.

Aluno S (grupo 3): Eu percebi mais ou menos.

Professora estagiária A: Então vem cá explicar, vem. (pausa de 4 segundos enquanto o aluno se deslocou para junto do quadro interativo)

Aluno S (grupo 3): O La, Le, Li, Lo, Lu nós juntamos com estas vogais. (apontando para as vogais presente no terceiro diapositivo projetado no quadro interativo) E o Ta, Te, Ti, To, Tu, também juntamos com estas vogais. (apontando para as vogais presente no terceiro diapositivo projetado no quadro interativo)

Professora estagiária A: Vocês ouviram o que o Aluno S disse?

Alguns alunos: Não!!!

Professora estagiária A: Então explica lá mais alto.

Aluno S (grupo 3): Eu junto o L com as vogais e o T com as vogais também.

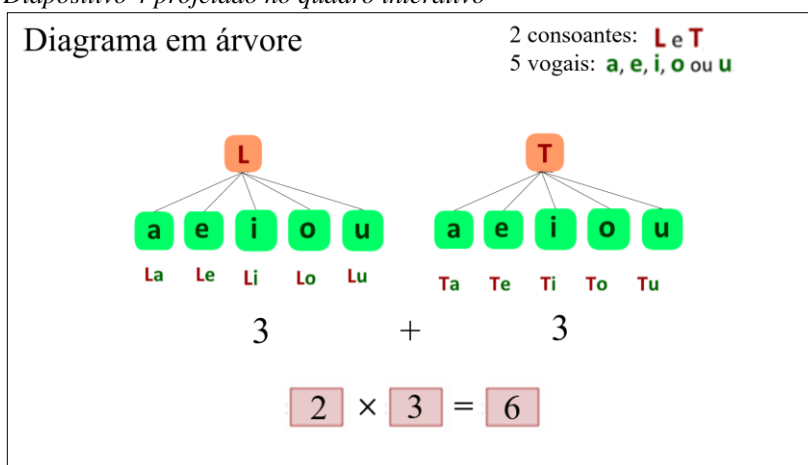
Professora estagiária A: Muito bem! Mas nós podemos fazer de outra forma. O que o Aluno S fez... Oçam! O que o... (a professora estagiária A parou por 2 segundos porque o Aluno K estava a falar) Aluno K queres vir explicar? (pausa de 3 segundos) Aluno S queres explicar aqui com o diag... o diagrama em árvore? Então o que o Aluno S disse foi...

Aluno S (grupo 3): Juntar o L ao a.

Professora estagiária A: Juntar o L ao a. (à medida que o aluno ia falando a professora estagiária A clicava no teclado do computador para aparecer as possibilidades no diagrama em árvore presente no diapositivo 4 – Figura 37)

Figura 37

Diapositivo 4 projetado no quadro interativo



Aluno S (grupo 3): Fica La.

Professora estagiária A: E fica La. Aluna D ouve. Depois...

Aluno S (grupo 3): Juntar o L ao e, e fica Le.

Professora estagiária A: O Le. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador)

Aluno S (grupo 3): E depois juntar o L ao i, Li.

Professora estagiária A: Li. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador)

Aluno S (grupo 3): E juntar o L ao o e fica Lo. (pausa) E depois juntar o L ao u, fica Lu.

Professora estagiária A: Perceberam esta? Então com a consoante L podemos juntar cada uma das cinco vogais e temos quantas opções Aluno S? (pausa de 1 segundo)

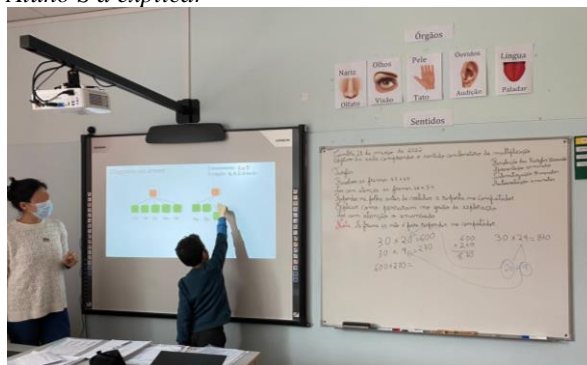
Aluno S (grupo 3): Cinco.

Professora estagiária A: Cinco opções. E agora com o T? (pausa de 2 segundos)

Aluno S (grupo 3): Ta (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A clica no teclado para aparecer a combinação “Ta”), Te (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A clica no teclado para aparecer a combinação “Te”), Ti (pausa de 1 segundo enquanto a professora estagiária A clica no teclado para aparecer a combinação “Ti”), To (pausa enquanto a professora estagiária A clica no teclado para parecer a combinação “To”), Tu (pausa enquanto a professora estagiária A clica no teclado para aparecer a combinação “To”).

Professora estagiária A: E como é que se chama este esquema? (Figura 38)

Figura 38
Aluno S a explicar



Aluno S (grupo 3): Esquema eh... Diagrama em árvore.

Professora estagiária A: Diz lá em voz alta.

Aluno S (grupo 3): Diagrama em árvore.

Professora estagiária A: Diagrama em árvore. Podes sentar.

Um aluno: Porque é que é em árvore?

Professora estagiária A: Porque parece... uma árvore invertida. Olha aqui (apontando para o diagrama em árvore que estava projetado no quadro branco). (pausa de 7 segundos enquanto a professora estagiária A pensa no que iria dizer depois) Mas, um se eu não quisesse usar um diagrama em árvore expliquem lá nossa colega Aluna G... (que tinha faltado na última sessão) Escutem! Como é que nós podemos fazer sem usar um diagrama em árvore? Quem quer explicar? Dedo no ar.

Aluno X (grupo 6): Podíamos usar uma tabela de dupla entrada.

Professora estagiária A: Podia ser uma tabela de dupla entrada, mas sem a tabela de lu... dupla entrada? (pausa de 2 segundos)

Aluno Q (grupo 1): Dois vezes três? (ouveu-se também cinco vezes dois)

Professora estagiária A: Dois vezes três. (pausa de 2 segundos) Cinco vezes dois ou dois vezes três?

Aluno H (grupo 9): Cinco vezes dois.

Professora estagiária A: E porque é que é.... Shhhh! Aluno H, faz silêncio, respeita os teus colegas, por favor.

Aluno O (grupo 1): Tabela de dupla entrada.

Aluno X (grupo 6): Cinco vezes dois porque são cinco eh... vogais e duas... e duas... (pausa de 2 segundos enquanto o aluno pensava) consoantes. (pausa de 5 segundos)

Professora estagiária A: Olhem aqui como o Aluno X estava atento. (pausa de 4 segundos) Quantas vogais tem... temos?

Aluno X (grupo 6): Cinco.

Professora estagiária A: Cinco vogais. E quantas consoantes?

Aluna C (grupo 8): Duas.

Professora estagiária A: Então como é que fica a multiplicação?

Aluno X (grupo 6): Cinco vezes dois.

Professora estagiária A: Cinco vezes dois. Que dá quantas possibilidades Aluno S? (pausa de 2 segundos)

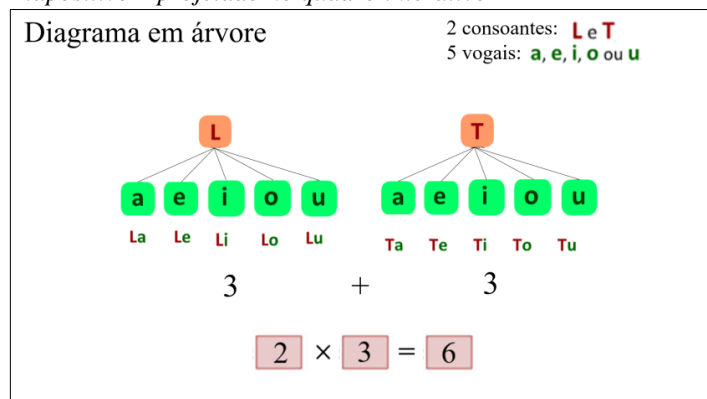
Aluno S (grupo 3): Dez.

Professora estagiária A: Dez possibilidades.

Passados 14 segundos a professora estagiária A parou a gravação e, durante 8 minutos e 18 segundos perguntou à turma como é que ficava a adição de 2×5 e, seguidamente, explicou outra forma de resolver a tarefa. Para tal, explicou a resolução presente no quarto diapositivo – Figura 39.

Figura 39

Diapositivo 4 projetado no quadro interativo



4.º Episódio – Fase de partilha e discussão das tarefas.

Hora de início: 10h 37m 00s **Fim do 4.º episódio:** 10h 56m 12s

Durante 18 segundos do início da segunda gravação, com os grupos já sentados nas suas mesas de trabalho, a professora estagiária A projetou a foto da resolução do grupo 6 (Figura 40) e registou a hora no seu caderno. De seguida, iniciou a fase de partilha e discussão das tarefas.

Professora estagiária A: Agora, na apresentação, virá o Aluno X e a Aluna A apre... apresentar a primeira *frame*. Venham cá. Presta atenção Aluno Q.

Aluno Q (grupo 1): Eu vou lá?

Professora estagiária A: Não.

Durante 36 segundos o Aluno X e a Aluna A deslocam-se até ao quadro interativo (Figura 40). Durante este tempo, um aluno pediu para colocar o casaco lá fora no cabide e a professora estagiária A disse que não, que deveriam ter pensado nisso antes. Ainda neste tempo, a professora estagiária A pediu às professoras estagiárias B, C e D para tirar uma fotografia com os alunos a apresentar. A professora cooperante e as professoras estagiárias B, C e D estavam no fundo da sala junto ao placar vermelho. A professora cooperante estava a conversar com uma assistente operacional que se encontrava junto dela.

Figura 40

Grupo 6 a apresentar



Professora estagiária A: Então apresenta lá. Então o que é que fizeram aqui *frame 42*?

Professora cooperante: Quero ouvir a hã! Quero ouvir a Aluna A.

Aluna A (grupo 6): Eh... fizemos (pausa de 4 segundos enquanto a aluna olha para o guião de exploração) Na *frame 42*?

Professora estagiária A: Sim, nesta aqui. (a professora estagiária A apontou para a tarefa no guião de exploração do grupo)

Pausa de 2 segundos enquanto a aluna pensava.

Aluna A (grupo 6): Fizemos eh...três (pausa de 1 segundo) três (pausa de 1 segundo) três chapéus, que era três e depois os cachecóis juntamos com o dois e depois o...o resultado deu seis. O resultado deu seis (Figura 41).

Professora estagiária A: Perceberam?

Aluno X (grupo 6): Não, não juntamos, multiplicamos.

Professora estagiária A: Multiplicaram. O quê?

Aluno X (grupo 6): O...o...os cach...os gorros com os cachecóis.

Professora estagiária A: Os gorros com os cachecóis. E quantos gorros eram e quantos cacoi...cachecóis?

Aluno X (grupo 6): Seis.

Professora estagiária A: Gorros e cachecóis.

Alunos A e X (grupo 6): Seis.

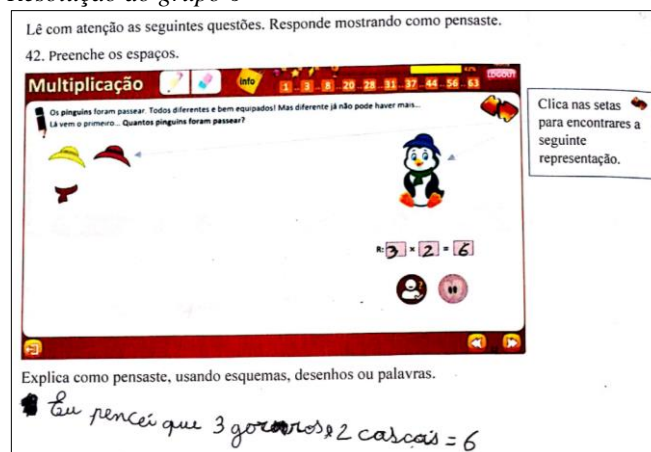
Professora estagiária A: Não, se...seis eram as possibilidades. Vocês disseram que multiplicaram os gorros e os cachecóis. Quantos cachecóis e quantos gorros eram?

Aluno X (grupo 6): Eram três gorros e dois cachecóis.

Professora estagiária A: Então fizeram...(pausa) esta multiplicação. (apontando para a operação da multiplicação feita pelos alunos presente no quadro interativo – Figura 41) Três vezes dois que é igual a seis. Então, quantos pinguins tínhamos no total?

Aluno X (grupo 6): Seis.

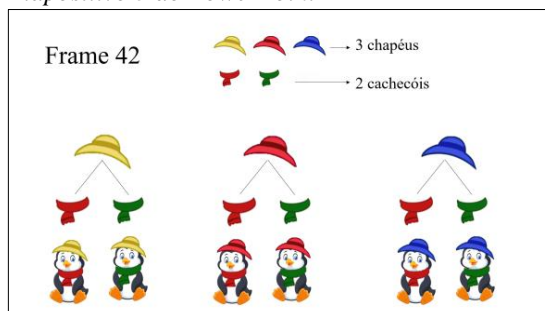
Figura 41
Resolução do grupo 6



Professora estagiária A: Seis pinguins, que foram todos vestidos e equipados de...de forma diferente. Muito bem! Podem sentar. (pausa de 5 segundos enquanto os alunos se sentaram e a professora estagiária A projetou no quadro interativo o quinto diapositivo do *PowerPoint* – Figura 42) Vamos olhar aqui para perceber agora com um esquema a resolução dos colegas. (pausa de 2 segundos) Na última aula vimos um esquema que se chamava (pausa) diagrama em árvore e também vimos ainda a tabela de lu... dupla entrada. Lembram-se?

Alguns alunos: Sim.

Figura 42
Diapositivo 5 do PowerPoint



Professora estagiária A: Agora com um diagrama em árvore vamos tentar perceber as possibilidades que os pinguins tinham para se equipar. Então nós tínhamos quantos chapéus, Aluno S?

Aluno S (grupo 3): Três.

Professora estagiária A: Três. E quantos cachecóis? Ehhh... Dois? Então com o chapéu amarelo nós podíamos combinar (pausa de 1 segundo) ou juntá-lo ao cachecol vermelho e tínhamos um pinguim equipado. (à medida que a professora estagiária A falava, foi clicando no teclado do computador para aparecer cada uma das possibilidades) Certo Aluna D? Depois com o chapéu amarelo ainda podíamos combinar com outro cachecol. Com qual Aluno Q?

Aluno Q (grupo 1): O verde.

Professora estagiária A: O verde. E tínhamos um pinguim de chapéu amarelo e gorro verde. Diz Aluno Q? (o aluno tinha o braço no ar)

Aluno Q (grupo 1): Há outra forma de combinar. O...o...o chapéu vermelho. Há uma forma.

Professora estagiária A: Qual?

Aluno Q (grupo 1): Que é o...que é o cachecol vermelho.

Professora estagiária A: Então é o chapéu vermelho...

Aluno Q (grupo 1): E o cachecol vermelho.

Professora estagiária A: E o cachecol vermelho. E tínhamos mais um pinguim. Depois tínhamos outra possibilidade?

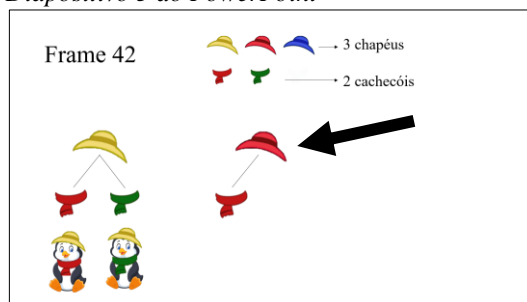
Alguns alunos: Sim.

Professora estagiária A: Qual Aluna N?

Aluna N (grupo 2): Eh... (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Com o chapéu vermelho. Com o chapéu vermelho já temos o cachecol vermelho. Qual era a outra possibilidade? (pausa de 5 segundos enquanto a aluna pensava) Olha aqui já temos o (pausa) chapéu vermelho (apontando para a combinação ilustrada na Figura 43).

Figura 43
Diapositivo 5 do PowerPoint

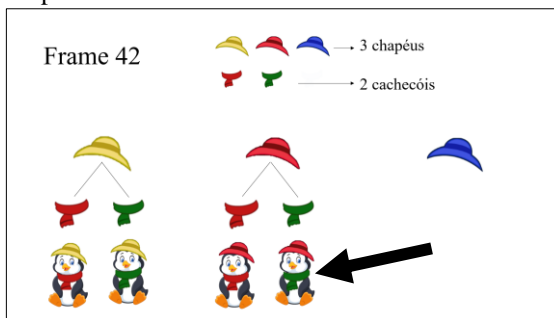


Aluna N (grupo 2): Eh... cachecol verde.

Professora estagiária A: O cachecol verde. Muito bem! E temos um pinguim com chapéu vermelho e o cachecol verde. (Figura 44) Mas ainda temos um chapéu.

Figura 44

Diapositivo 5 do PowerPoint



Aluno Q (grupo 1): O azul.

Professora estagiária A: O azul. (Figura 45) E o chapéu azul pode ficar com quem Aluna G? (pausa de 4 segundos)

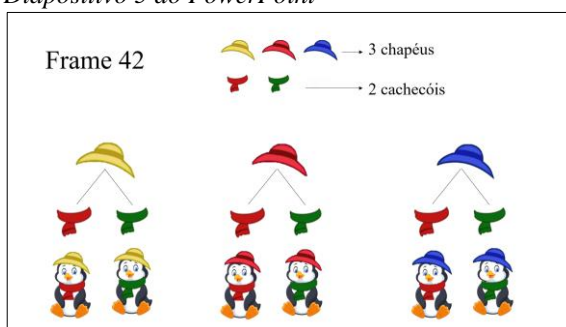
Aluna G (grupo 4): Com o cachecol vermelho.

Professora estagiária A: Com o cachecol vermelho. Muito bem! Mas podemos juntar ainda?

Aluna G (grupo 4): Com o cachecol verde.

Figura 45

Diapositivo 5 do PowerPoint



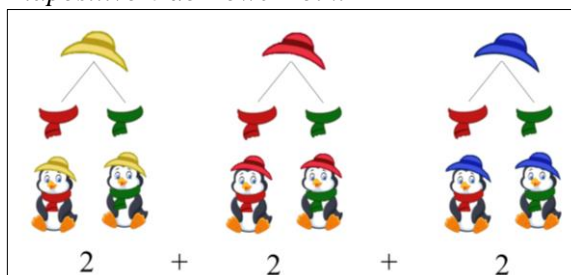
Professora estagiária A: Com o cachecol verde. E temos outro pinguim. Então no total temos 2 pinguins...

Alguns alunos: ...mais 2, mais 2. (à medida que os alunos iam falando a professora estagiária A ia clicando no teclado do computador para aparecer a adição presente no diapositivo 6 – Figura 46)

Professora estagiária A: Mais dois. E isto numa multiplicação fica como Aluna A?

Figura 46

Diapositivo 6 do PowerPoint



Aluna A (grupo 6): Hã?

Professora estagiária A: Numa multiplicação como é que fica esta adição? (Figura 47) Transforma lá numa multiplicação. (pausa de 8 segundos enquanto a aluna pensava)

Professora cooperante: Quantas vezes lá tens o dois, ali? (referindo-se ao diapositivo 6 projetado no quadro interativo)

Pausa de 3 segundos enquanto a Aluna A pensava.

Aluna A (grupo 6): Três.

Professora cooperante: Então como é que se escreve? O que é que eu disse? Quantas vezes lá tens o dois.

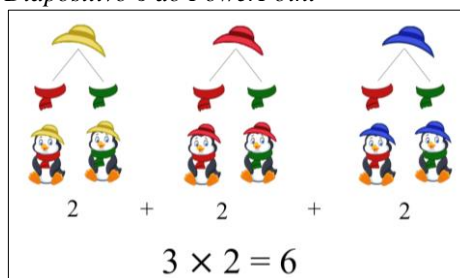
Aluna A (grupo 6): Três vezes o dois.

Professora cooperante: Pronto. Então é isso que tens que pôr.

Professora estagiária A: Três vezes o dois. (a professora estagiária A clicou no teclado para parecer a operação da multiplicação no diapositivo 6 – Figura 47) Muito bem. (pausa de 2 segundos) Então na *frame* 42 meninos... ficava os 3 chapéus com os 2 cachecóis. Sem esquema como é que ficava (pausa) o resultado? Aluno S. Sem usar um diagrama como é que calculávamos o número total dos pinguins? (pausa de 10 segundos enquanto o aluno pensava) Alguém quer ajudar o Aluno S? Aluno T.

Figura 47

Diapositivo 6 do PowerPoint



Aluno T (grupo 3): Seis?

Professora estagiária A: Seis. E como é que chegaste ao seis? (pausa de 3 segundos)

Aluno T (grupo 3): Três vezes dois.

Professora estagiária A: Três vezes dois. Diz Aluno S. (o aluno estava com o braço no ar)

Aluno S (grupo 3): Porque três mais três são seis. E repeti duas vezes o seis.

Professora estagiária A: Seis. Muito bem. O que tu disseste foi, nós temos três (pausa de 1 segundo enquanto a professora estagiária A escreve no quadro branco) vezes (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A escreve no quadro branco) o dois. Mas o três mais três não é três vezes o dois. Quanto é que é três... como é a multiplicação de $3 + 3$?

Aluno S (grupo 3): Seis.

Professora estagiária A: A multiplicação. Transforma.

Aluno S (grupo 3): Dois vezes três.

Professora estagiária A: Dois vezes três. (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A escreve a operação 2×3 no quadro branco por baixo da adição $3 + 3$) E esta aqui (apontando para a operação 3×2 presente no quadro branco) como é que fica a adição? (pausa de 2 segundos) Temos três vezes o dois. A Aluna A viu há pouco. (pausa de 2 segundos) Queres ajudar Aluno H? (o aluno afirmou com a cabeça) Diz lá.

Aluno H (grupo 9): Três mais três.

Professora estagiária A: Três mais três tá aqui. (apontando para a operação $3 + 3$ presente no quadro branco) Diz lá. Diz Aluno K. (o aluno estava com o braço no ar)

Aluno K (grupo 10): Eh... três mais três igual a seis?

Professora estagiária A: Três mais três igual a seis, muito bem. E dois vezes três também é igual a seis. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu o produto)

e a soma das operações 2×3 e $3 + 3$ presentes no quadro branco) E três vezes dois é igual a seis. Diz Aluno X? (o aluno estava com o braço no ar)

Aluno X (grupo 6): Dois...

Professora estagiária A: Dois.

Aluno X (grupo 6): ...mais dois.

Professora estagiária A: Dois.

Aluno X e professora estagiária A: Mais dois. (à medida que o aluno ia falando a professora estagiária A foi escrevendo no quadro branco a operação $2 + 2 + 2$)

Professora estagiária A: Temos três vezes o dois (apontando para os 3 algarismos da operação da adição registada) a repetir-se. (pausa de 4 segundos) Agora vem ao quadro a Aluna C e o Aluno T explicar a *frame* 45.

Pausa de 12 segundos enquanto os alunos C e T se deslocaram até ao quadro interativo (Figura 48) e a professora estagiária A projetou a resolução do grupo. Durante este tempo o Aluno Q pediu para ir buscar uma coisa, mas a professora estagiária A não deixou, dizendo-lhe que deveria prestar atenção à apresentação.

Figura 48

Alunos C e T junto ao quadro interativo



Professora estagiária A: Então expliquem lá o que é que fizeram? Como é que pensaram nesta *frame*? (apontando para a resolução do grupo presente no quadro interativo)

Aluna C (grupo 8): Aqui esta conta para dois vezes dois foi a... aquele... aqueles... (pausa de 1 segundo)

Professora estagiária A: O croissant...

Aluna C (grupo 8): O croissant e o pão.

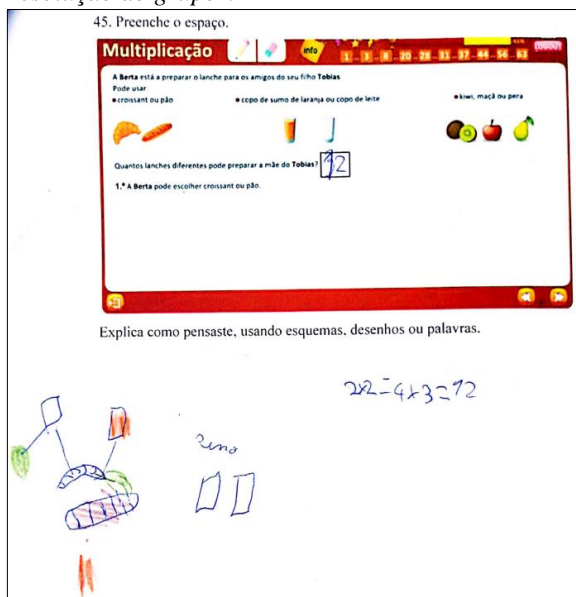
Professora estagiária A: E o pão.

Aluna C (grupo 8): E mais...mais os sumos que é, nós fizemos dois vezes dois. Que é dois grupos de dua... de dois elementos. E depois pusemos...pusemos que era igual a quatro.

Professora estagiária A: Certo.

Aluna C (grupo 8): E depois pusemos mais vezes três que dá pa ver aqui (apontando para a operação presente no quadro interativo) em vez de pormos o mais pusemos o sinal de vezes. (Figura 49)

Figura 49
Resolução do grupo 8



Professora estagiária A: Muito bem. Então vocês fizeram. (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até ao quadro branco e procurou a caneta) Olha aqui, os vossos colegas fizeram primeiro 2 vezes 2. (a professora estagiária A registou a operação 2×2 no quadro branco) Este 2 era o quê? (apontando para o primeiro fator)

Aluna C (grupo 8): Era o...

Professora estagiária A: Os pães. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu por cima do primeiro fator, "pães" – Figura 50)

Aluna C (grupo 8): Pães.

Professora estagiária A: E estes dois... (apontando para o segundo fator da operação 2×2) este dois? (pausa de 2 segundos) As bebidas. (pausa de 8 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu por cima do segundo fator, "bebidas" – Figura 50) E isto deu quatro, não é?

Um aluno: Hãhã.

Professora estagiária A: Depois vocês multiplicaram por?

Aluna C (grupo 8): Três.

Professora estagiária A: Três. E este três era o quê? (pausa de 1 segundo) As frutas. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu por cima do três, "frutas" – Figura 50) E no total deu quanto? (pausa de 2 segundos) Vamos ver juntos. Quatro vezes três? (pausa de 5 segundos)

Aluna M (grupo 5): Nove.

Professora estagiária A: Não.

Aluna M (grupo 5): Doze.

Professora estagiária A: Doze. Muito bem! Doze lanches diferentes. Podem sentar.

Figura 50

Exemplo do que foi registado pela professora estagiária A

The image shows a handwritten equation on a whiteboard: $2 \times 2 = 4 \times 3 = 12$. Above the first '2' is the word "pães", above the second '2' is "bebidas", and above the '3' is "frutas". Lines connect each word to its corresponding number in the equation.

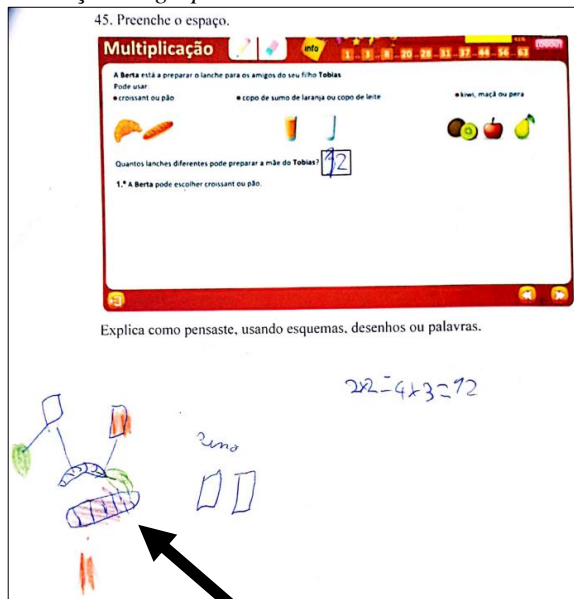
Aluna C (grupo 8): Nós no...

Professora estagiária A: Diz lá.

Aluna C (grupo 8): Aqui este desenho (apontando para o esquema feito – Figura 51) não foi. Nós fomos ver à página seguinte e tava lá o resultado.

Figura 51

Resolução do grupo 8



Professora estagiária A: Explica lá, explica lá. O desenho o que é que representa?
(pausa de 1 segundo) Estavam a fazer o quê com esse desenho?

Aluna C (grupo 8): É...

Professora estagiária A: Fala com os teus colegas.

Aluna C (grupo 8): Era um...um copo de leite, o croissant (pausa de 2 segundos) Depois ainda não acabamos.

Professora estagiária A: A mim parece-me que vocês estavam a tentar construir um diagrama em árvore. Era isso?

Aluna C (grupo 8): Sim, é.

Professora estagiária A: E depois o que é que aconteceu? Porque é que pararam de desenhar?

Aluna C (grupo 8): Depois reparamos que era mais fácil fazer outra coisa.

Professora estagiária A: E qual era a outra coisa? (a aluna apontou para a operação presente na resolução do grupo projetada no quadro interativo) A conta. Muito bem! Podem sentar, mas dava pa fazer com um diagrama. Aluno X e Aluna A, venham explicar esta *frame*. (pausa de 2 segundos) Os vossos colegas fizeram desta forma. (pausa de 12 segundos enquanto os alunos se deslocaram até ao quadro interativo e a professora estagiária A projetou a resolução do grupo 6 no quadro interativo – Figura 52) Expliquem lá o que é que quer dizer esta multiplicação.

Figura 52
Resolução do grupo 6

45. Preenche o espaço.

Multiplicação

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.
Pode usar:
• croissant ou pão • copo de sumo de laranja ou copo de leite • kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1.ª A Berta pode escolher croissant ou pão.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Eu pensei que $2 \times 2 \times 3 = 12$

Aluna A (grupo 6): Nós multiplicamos...

Professora estagiária A: Alto.

Aluna A (grupo 6): ... os pães vezes os...as bebidas.

Professora cooperante: Aluno H presta atenção!

Aluna A (grupo 6): Depois, depois mais as frutas que eram três frutas.

Aluno X (grupo 6): Multiplicamos vezes as frutas.

Professora estagiária A: Percebeste Aluno H?

Professora cooperante: Não ouviu.

Professora estagiária A: Então explica lá ao colega que ele não ouviu.

Aluna A (grupo 6): É que primeiro nós multiplicamos os...os dois pães vezes as duas bebidas...

Aluno X (grupo 6): E depois as frutas.

Aluna A (grupo 6): ... e depois vezes as...as três frutas.

Professora cooperante: Ela tem “pensei” escrito com quê?

Aluna A (grupo 6): Mas primeiro...

Professora estagiária A: Hã? Com... com ç de cedilha.

Aluna A (grupo 6): Mas nós primeiro...

Professora estagiária A: Já não é a primeira vez que a Aluna A faz isso.

Aluna A (grupo 6): Mas nós primeiro pensamos que era...

Professora estagiária A: Mas já vemos agora.

Aluna A (grupo 6): ...que eram quatro frutas porque por causa dos dois... da metade do quivi, pa... eh... nós contamos metade do qui...partimos o quivi ao meio e contamos e assim deu dezasseis. Mas depois nós riscamos...

Professora estagiária A: Ah vocês estavam a considerar metade do quivi, era isso? Dois quivis.

Aluna A (grupo 6): Sim.

Professora estagiária A: Ah ok. Por isso é que deu 16.

Aluna A (grupo 6): Sim, mas depois nós riscamos aqui (apontando para a parte riscada na resolução projetada no quadro interativo – Figura 53) e depois nós percebemos que...que...que aquilo era só um quivi.

Professora estagiária A: Era uma fruta só. Pois, aqui a... aqui pode enganar. Porque aqui temos uma fruta e meia, não é? Mas praqui... eles... eles colocaram aqui o quivi aberto para perceber que era um quivi mesmo, por isso às vezes pode enganar. Mas é uma fruta

só, muito bem. E como vocês fizeram e muito bem, multiplicaram dois pães vezes duas bebidas e vezes três frutas (os alunos foram dizendo em simultâneo o que tinham multiplicado) e deu doze lanches diferentes. Muito bem. Podem sentar.

Figura 53
Resolução do grupo 6

45. Preenche o espaço.

Multiplicação

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.
Pode usar:

- croissant ou pão
- copo de sumo de laranja ou copo de leite
- kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1.ª A Berta pode escolher croissant ou pão.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Eu pensei que $2 \times 2 \times 3 = 12$

Durante 5 minutos e 58 segundos, a professora estagiária A chamou a atenção para o erro ortográfico que a Aluna A tinha cometido na palavra “pensei”. A Aluna A tinha escrito “pençei” e a professora estagiária A pediu à Aluna A para ir ao quadro reescrever a palavra corretamente. Durante este tempo, a professora cooperante interveio para orientar a aluna a escrever corretamente a palavra e explicar por que motivo se escreve com o “s” e não com um “ç”. De seguida, a Aluna A sentou-se no seu lugar e a professora estagiária A passou para a distribuição de uma folha de apoio à compreensão da *frame* 45.

5.º Episódio – Momento de compreensão do *frame* 45.

Hora de início: 10h 56m 12s **Fim do 5º episódio:** 11h 11m 26s

Professora estagiária A: Agora vamos preencher... (pausa de 4 segundos) o diagrama... (pausa de 2 segundos) em árvore. (pausa durante 34 segundos enquanto a professora estagiária A distribui as folhas de apoio à compreensão da *frame* 45 pelos alunos) Vamos preencher a lápis meninos.

Durante 1 minuto e 14 segundos a professora estagiária A terminou de distribuir as folhas de apoio à compreensão da *frame* 45 (Figura 54) pelos alunos. Durante este tempo a professora cooperante chamou a atenção à Aluna M para tirar a garrafa de água junto do computador e pediu à professora estagiária A que retirasse a resolução do grupo 6 do quadro interativo porque a palavra “pençei” estava a fazer-lhe confusão.

Figura 54

Folha de apoio à compreensão da frame 45

Folha de apoio à compreensão da frame 45

Nome: _____

A Berta pode usar:








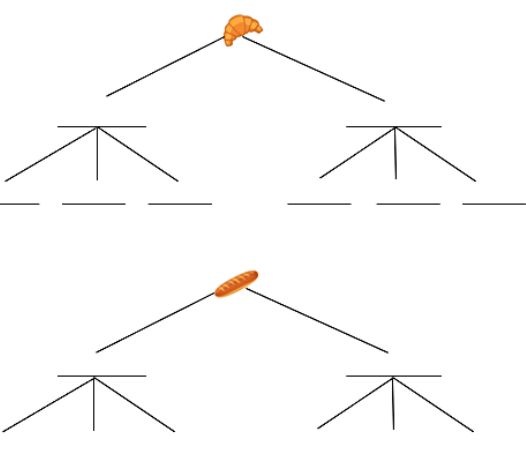
 Croissant	 Pão	
 Sumo	 Leite	
 Kiwi	 Maçã	 Pera

Diagrama _____



Professora estagiária A: Aluno H, como é que se chama esse diagrama? (pausa de 5 segundos) Lembras-te? Falamos dele na última aula.

Professora cooperante: Já disseste isso pelo menos duas vezes hoje.

Professora estagiária A: Hahã. (afirmando que sim)

Professora cooperante: O nome dele. (pausa de 2 segundos) Tu sabes Aluno I? (o aluno respondeu que não com a cabeça) A pois claro. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Aluna P, sabes o nome desse diagrama? (pausa de 3 segundos enquanto esperou por uma resposta) Aluno L.

Aluno L (grupo 11): Em ár... árvore.

Professora estagiária A: Diz lá alto, pros teus colegas lá atrás ouvirem.

Aluno L (grupo 11): Diagrama em árvore.

Professora estagiária A: Ouviste? (falando para o Aluno H)

Aluno H (grupo 9): O Aluno K tá falando.

Professora estagiária A: Repete lá Aluno L que ele não ouviu.

Aluno L (grupo 11): Dia... Diagrama em árvore.

Professora estagiária A: Diagrama em árvore. Diz Aluna A? (aluna tinha o braço no ar)

Professora cooperante: Parecem os ramos de uma árvore, não parecem?

Professora estagiária A: Diz Aluna A.

Professora cooperante: Não é? Parecem os ramos de uma árvore. (a professora cooperante e a professora estagiária A falaram em simultâneo)

Professora estagiária A: O lápis? Onde está o teu estojo?

Aluna A (grupo 6): Deixei em casa.

Professora estagiária A: Eu empresto-te um lápis.

Aluno X (grupo 6): Eu tenho um.

Professora estagiária A: Tens? Empresta lá um à Aluna A.

Durante 48 segundos a professora estagiária A deixou que os alunos preenchessem sozinhos o diagrama em árvore.

Professora cooperante: É pa escrever números? O diagrama é pa escrever números, não é?

Professora estagiária A: Não, não, são as palavras. Podem ser... são as palavras.

Professora cooperante: Ah, são as palavras.

Professora estagiária A: Têm os... os nomes de... de cada... de cada alimento aí em cima. (referindo-se à folha distribuída)

Um aluno: Eu fiz desenho. (o aluno desenhou os alimentos em vez de escrever o nome de cada um)

Professora estagiária A: Também pode ser um desenho.

Pausa de 10 segundos enquanto os alunos preenchiam sozinhos o diagrama em árvore. Durante este tempo ouviu-se um aluno a dizer que já tinha terminado.

Professora estagiária A: Quem é que não percebeu? (falando para a Aluna N) Não percebeste como é que se constrói o diagrama em árvore? (pausa de 3 segundos enquanto a Aluna N respondeu que não mexendo a cabeça) Então vamos olhar aqui ao quadro. (pausa de 2 segundos) Nós tínhamos... (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A olha para a sua folha) 2 pães (pausa de 3 segundos) Sim Aluna N? (pausa de 2 segundos) 2 bebidas e 3 frutas. Certo? (pausa de 4 segundos) E o lanche que a Berta está a preparar, vai ter um pão, uma bebida e uma fruta. Sim Aluno X? (o aluno estava com o braço no ar)

Professora cooperante: Aluno H!!! Como é que tu hás de aprender? Ele ainda tem que estar aqui? Anda praqui. (para junto da professora cooperante) É que ele está sempre à conversa e não ouve nada do que tu estás a dizer.

Professora estagiária A: Pois não.

Professora cooperante: Senta-se ali. É uma coisa Aluno H. (pausa de 1 segundo) Tu ouviste o que... o que a professora estagiária A estava a dizer? Não, não fazes a mínima ideia, então, mas como é que vais aprender e como é que hás de fazer as coisas? (pausa de 11 segundos enquanto o Aluno H se sentou junto à professora cooperante)

Professora estagiária A: Então olha lá Aluno H. Nós temos 2 pães, 2 bebidas e 3 frutas. Sim? Então a Berta está a preparar o lanche para o seu filho Tobias e o lanche que ela vai preparar vai ter um pão uma bebida e uma fruta. E agora nós vamos ver quantos lanches diferentes ela pode compor. (pausa de 4 segundos) Então com o croissant nós podemos pôr, o croissant com, temos 2 bebidas... (pausa de 43 segundos enquanto o Aluno H foi buscar o porta-minas) Olha lá Aluno H. (pausa de 4 segundos) Então com um croissant nós podemos juntar 2 bebidas. Quais são as bebidas?

Aluno H (grupo 9): Ehm... o sumo de laranja e o leite.

Professora estagiária A: O sumo de laranja e o leite. Então vão escrever aí, vais escrever aí, com o croissant podemos juntar o sumo de laranja e o leite. Já fizeste?

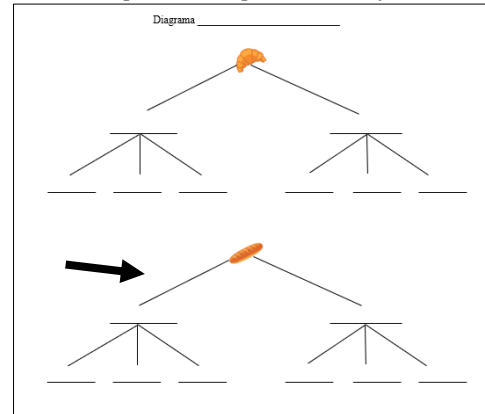
Professora cooperante: “E” ou “ou”?

Professora estagiária A: “Ou”. (pausa de 16 segundos enquanto a professora estagiária A projeta o *frame* 50 no quadro interativo – Figura 55) E no pão, em baixo (Figura 56), também pode ser sumo de laranja ou leite. Não é Aluna R? Escreve lá, sumo de laranja ou leite.

Figura 55
Frame 50 da aplicação Multiplicação



Figura 56
Folha de apoio à compreensão da frame 45



Aluno Q (grupo 1): Eu aqui escrevi duas frutas.

Professora estagiária A: Ainda não chegamos às frutas. Olha aqui Aluno X. (a professora estagiária A apontou para o *frame* 51 projetado no quadro interativo – Figura 57) Ao croissant podemos juntar o sumo de laranja ou o leite e ao pão podemos juntar o sumo de laranja ou o leite. Diz o Aluno T? (pausa de 3 segundos enquanto o aluno perguntou se podia deitar um papel no lixo) Deixa lá num cantinho não precisas disso agora. (pausa de 9 segundos a professora estagiária A disse a um aluno que podia preencher o diagrama em árvore com palavras) Depois... (pausa 11 segundos enquanto a professora estagiária A perguntou à Aluna R se já tinha escrito “sumo” e “leite”) Depois ao croissant com sumo de laranja podemos juntar uma das peças de fruta que neste caso é o quivi, mas também podemos juntar a maçã ou a pera. Então temos aqui o croissant pode ir com o sumo de laranja e o kiwi ou pode ir com o sumo de laranja e a maçã ou o sumo de laranja e a pera e temos 3 possibilidades.

Figura 57
Frame 51 da aplicação Multiplicação



Aluno Q (grupo 1): Eu fiz...eu fiz quivi, maçã e maçã, quivi.

Professora estagiária A: E com o pão é a mesma coisa podemos juntar o pão com o sumo de laranja... Aluno L. (pausa de 2 segundos) ...ou com o leite. (pausa de 2 segundos) Percebeste Aluno X?

Aluno X (grupo 6): Sim.

Pausa de 7 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até ao Aluno T.

Professora estagiária A: O que é que falta Aluno T? (pausa de 1 segundo) O que é que não estás a perceber? (pausa de 4 segundos) Tens o croissant... (pausa de 1 segundo) o lanche pode ser, croissant com su... com sumo de laranja ou quivi, não é? Mas também pode ser croissant com sumo de laranja ou?

Aluno T (grupo 3): Maçã.

Professora estagiária A: Maçã. Ou então pode ser croissant sumo de laranja ou pera.

Aluno H (grupo 9): Mas...eh..., mas eu pus quivi.

Professora estagiária A: Aqui já está quivi. Aqui é outra fruta. (apontando para o outro espaço destinado à colocação das frutas, na folha de compreensão da *frame* 45)

Aluno H (grupo 9): Professora estagiária A.

Professora estagiária A: Diz.

Aluno H (grupo 9): Eh... croissant escreve-se...

Professora estagiária A: Assim, olha. (a professora estagiária A deslocou-se até o aluno para escrever na folha)

Aluno H (grupo 9): Croissant?

Professora estagiária A: É.

Aluno H (grupo 9): Isso é em francês.

Professora estagiária A: Pera. (a professora estagiária A regressou para junto do Aluno T) E agora aqui no leite. Croissant pode ir com leite e (pausa) quivi ou? (pausa de 4 segundos)

Aluno T (grupo 3): Com maçã? Ou pera? (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Pode ser com q de queijo não pode? (perguntando às professoras estagiárias B, C e D) Pode ser com q de queijo (falando para a turma), já vou escrever ali (no quadro branco) outra forma.

Aluno X (grupo 6): Tá qui um erro. (referindo-se à palavra pera escrita presente na folha) Pera.

Professora estagiária A: Não (querendo dizer que a palavra pera não tem acento circunflexo), não leva. (pausa de 3 segundos) Quivi também pode ser assim meninos. (pausa de 16 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu a palavra quivi no quadro branco e regressou ao Aluno H) Percebeste? (pausa de 5 segundos enquanto se deslocou até o Aluno I) Percebeste Aluno I? (pausa de 3 segundos) Então, nós temos um pão (pausa de 2 segundos) O pão pode ir com o sumo de laranja. O leite não. O leite vai aqui neste lado. (pausa de 1 segundo) Pode ser pão com sumo ou com leite. (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno I preenche o diagrama à medida que a professora estagiária A foi falando) Agora já temos o pão já temos o sumo agora falta uma fruta. (pausa de 1 segundo) Pode ir com?

Aluno I (grupo 9): Com maçã?

Professora estagiária A: Maçã. (pausa de 5 segundos enquanto o Aluno I escreveu maçã) Ou com?

Aluno I (grupo 9): Quivi.

Professora estagiária A: (pausa de 28 segundos enquanto o Aluno I escreveu quivi e a professora estagiária A falou com um aluno, deixando-o ir à casa de banho) Ou com? (pausa de 1 segundo)

Aluno I (grupo 9): Pera.

Professora estagiária A: Pera. (pausa de 5 segundos enquanto o Aluno I escreveu pera) Depois o pão pode ir com leite. Mas depois faltam as frutas, não é? (o aluno afirmou que sim com a cabeça) Quais são?

Aluno I (grupo 9): Maçã?

Professora estagiária A: Maçã. (pausa de 7 segundos enquanto o Aluno I escreveu maçã)

Aluno I (grupo 9): Ou pera.

Professora estagiária A: Ou pera. (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno I escreveu pera) Ou?

Aluno I (grupo 9): Quivi.

Professora estagiária A: Quivi. (pausa de 8 segundos enquanto o Aluno I escreveu quivi) Percebeste? (o aluno afirmou que sim com a cabeça)

De seguida, durante 1 minuto e 57 segundos, a professora estagiária A circulou pela sala para verificar se todos os alunos tinham terminado de preencher o diagrama em árvore. Enquanto a Aluna A terminava de preencher o diagrama em árvore a professora estagiária A iniciou a distribuição das folhas de sistematização.

6.º Episódio – Fase de sistematização das aprendizagens.

Hora de início: 11h 11m 26s **Fim do 6º episódio:** 11h 21m 08s

Professora estagiária A: Agora vamos registar nesta folha meninos aquilo que aprendemos nesta aula. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A distribuiu as folhas de sistematização pelos alunos – Figura 52)

Figura 52

Folha de sistematização

Folha de sistematização – 2.º ano


Nome: _____
Data: _____

Regista as aprendizagens.

1. Nesta aula falamos sobre o sentido _____ da operação aritmética multiplicação.

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.
Pode usar:

• croissant ou pão • copo de sumo de laranja ou copo de leite • kiwi, maçã ou pera



Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

2. No seguinte problema temos _____ tipos de pães que podem ser combinados com _____ tipos de sumo e, por sua vez, podem ser combinados com _____ tipos de peças de fruta diferentes.

2.1. Podemos calcular as diferentes combinações possíveis de um dado problema utilizando a multiplicação.

$$\square \times \square \times \square = \square$$

3. Para calcular o produto de: _____ \times _____ \times _____ = _____

- Podemos calcular por partes:
_____ \times _____ = _____
_____ \times _____ = _____

Professora cooperante: Aluno O já te disse pa estares calado!!

Durante 38 segundo professora estagiária A terminou de distribuir as folhas de sistematização pelos alunos. Durante este tempo um aluno pediu para ir à casa de banho e a professora estagiária A não deixou porque iriam preencher a folha de sistematização em conjunto.

Professora estagiária A: Ó Aluna D nesta aula falamos sobre qual sentido da operação aritmética multiplicação? (pausa de 1 segundo)

Aluna D (grupo 10): Combinatório.

Professora estagiária A: Diz alto.

Aluna D (grupo 10): Combinatório.

Professora estagiária A: Qual foi Aluna P?

Aluna P (grupo 7): Combinatório. (disse muito baixinho)

Professora estagiária A: Alto.

Aluna P (grupo 7): Combinatório.

Professora estagiária A: Combinatório. Aluno I, na um diz, nesta aula falamos sobre o sentido... Qual foi o sentido da multiplicação? (pausa de 7 segundos enquanto espera por uma resposta por parte do Aluno I) Diz Aluno H.

Aluno H (grupo 9): Sentido combinatório.

Professora estagiária A: Combinatório. Qual foi Aluno I?

Aluno I (grupo 9): Combinatório.

Professora estagiária A: Combinatório. E vão escrever aí na um, sentido combinatório.

Pausa durante 18 segundos a professora estagiária A deslocou-se pela sala para observar os alunos a preencherem a folha de sistematização. Durante este tempo um aluno perguntou à professora estagiária A se tinha sido ela a riscar a palavra sumos da tarefa 2 da folha de sistematização e a professora estagiária A respondeu que sim porque o leite não é um sumo. A professora estagiária A verificou que a Aluna G ainda tinha a tarefa um da folha de sistematização em branco e interveio, falando para a turma.

Professora estagiária A: Qual foi o sentido que aprendemos nesta aula? (pausa de 3 segundos) Quem quer dizer à Aluna G? (pausa de 2 segundos) O sentido que aprendemos nesta aula, da multiplicação.

Um aluno: Combinatório.

Professora estagiária A: Combinatório. E porque é que é combinatório.

Aluno X (grupo 6): Porque combina.

Professora estagiária A: Porque combina. Podemos formar, juntar conjuntos. (pausa de 2 segundos) Está Aluna G? (aluna afirmou que sim com a cabeça) Agora na 2. No seguinte problema, nesse que está em cima, sobre... é mesmo este que está aqui (apontando para o *frame* projetado no quadro interativo) na *frame* 45 (pausa de 4 segundos) temos (pausa) quantos pães?

Um aluno: Dois.

Professora estagiária A: O que é que vamos colocar aí na... no primeiro espaço?

Um aluno: Dois. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Dois. (pausa) Há Aluna A, o que é que vamos colocar no primeiro espaço?

Aluno H (grupo 9): Professora estagiária A.

Professora estagiária A: Diz.

Aluno H (grupo 9): Eu não tenho folha.

Professora estagiária A: Já devias ter dito. Olha aqui. (pausa de 22 segundos enquanto a professora estagiária A entregou uma folha de sistematização ao Aluno H e regressou para junto do quadro branco) Aluna A.

Aluno X (grupo 6): Ela não ouviu.

Professora estagiária A: A dois. No seguinte problema temos... (pausa de 6 segundos) Tipos de pães. Temos três pães? Quantos pães temos?

Alguns alunos: Dois.

Professora estagiária A: Dois. E o que é que vamos registar aí no espaço? (pausa de 8 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou pela sala para observar quem ainda não estava a acompanhar a tarefa de 2) No seguinte problema temos 2 tipos de pães que podem ser combinados com? Quantos tipos de bebida? (pausa) Aluno O? (pausa de 9 segundos enquanto esperou por uma resposta do aluno)

Aluno O (grupo 1): Dois.

Professora estagiária A: Dois. Continua a ler a tua frase.

Aluno O (grupo 1): Tipos de bebidas que por sua vez podem ser combinados com 3 tipos de peças de frutas diferentes.

Professora estagiária A: Ouviram o que o Aluno O disse?

Alguns alunos: Simmm...

Um aluno: Não.

Professora cooperante: Shhh... ó Aluno O. (chamando-o a atenção)

Professora estagiária A: Tá bem. Lê alto Aluno O. Do início.

Aluno O (grupo 1): No seguinte problema temos dois tipos de pães que podem ser combinados com dois tipos de bebidas e, por sua vez, podem ser combinados com três tipos de peças de frutas diferentes.

Professora estagiária A: Muito bem. Deixa ver Aluna P. (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A olha para a folha de sistematização da aluna) E agora a 2.1. (pausa de 1 segundo) Podemos calcular as diferentes combinações possíveis de um dado problema utilizando a multiplicação. E como é que ficaria a multiplicação? (pausa de 1 segundo)

Aluno X (grupo 6): Dois...

Professora estagiária A: Neste problema aqui. Diz Aluno X.

Aluno X (grupo 6): Dois vezes dois vezes três.

Professora estagiária A: Dois vezes dois vezes três. Que é igual a?

Aluno X (grupo 6): Doze.

Professora estagiária A: Doze. Muito bem! (pausa de 14 segundos é enquanto a professora estagiária A apagou a informação que estava no quadro branco para escrever a operação da multiplicação $2 \times 2 \times 3$) Então na três...

Aluno Q (grupo 1): Professora estagiária A.

Professora estagiária A: Na três...

Aluno Q (grupo 1): Professora estagiária A.

Professora estagiária A: Diz Aluno Q.

Aluno Q (grupo 1): Ehm... posso... posso fazer a três?

Professora estagiária A: Podes. Vem cá fazer.

Aluno Q (grupo 1): Ok.

Professora estagiária A: O Aluno Q vai fazer a 3. Prestem atenção.

Durante 1 minuto e 4 segundos o Aluno Q foi ao quadro branco escrever a operação $2 \times 2 \times 3$. Durante este tempo a professora estagiária A falou com a Aluna W pois esta disse-lhe que não tinha uma folha de sistematização. Como a aluna tinha acabado de chegar a professora estagiária A disse-lhe que talvez ela não fosse perceber porque não esteve presente na aula. Mesmo assim, a professora estagiária A acabou por dar uma folha de sistematização a Aluna W e disse-lhe que podia acompanhar.

Professora estagiária A: Doze. Muito bem! E em baixo diz, podemos calcular por partes. Como é que calculaste por partes?

Aluno Q (grupo 1): Eh... porque...porque... porque dois...

Professora estagiária A: Regista lá o que tu tens aqui, regista. (referindo-se à folha de sistematização)

Durante 24 segundos o Aluno Q registou a sua resolução no quadro branco. Durante este tempo a professora estagiária disse à turma para não apagarem o que tinham registado na folha de sistematização.

Professora estagiária A: Então o que tu fizeste, explica lá. O que é que este quatro? (apontando para o produto da operação 2×2)

Aluno Q (grupo 1): O quatro vem do 2×2 que é igual a 4.

Professora estagiária A: O Aluno Q diz que o quatro vem do 2×2 . (pausa) Até aqui muito bem. E depois juntaste o?

Aluno Q (grupo 1): Três...

Professora estagiária A: Três.

Aluno Q (grupo 1): ...mais três.

Professora estagiária A: Muito bem! E Aqui em baixo o que é que fizeste?

Aluno Q (grupo 1): Fiz ao contrário. (Figura 53)

Figura 53

Exemplo da resolução feita pelo Aluno Q

<p>3. Para calcular o produto de: $2 \times 2 \times 3 = 12$</p> <ul style="list-style-type: none"> Podemos calcular por partes: $\begin{array}{r} 4 \times 3 = 12 \\ 3 \times 4 = 12 \end{array}$
--

Professora estagiária A: Ao contrário que dá o... o mesmo?

Aluno Q (grupo 1): Resultado.

Professora estagiária A: Resultado. Mas o que eu quero que vocês façam aí... Está bem. Olha esta estratégia está muito bem. Esta é uma das estratégias do Aluno Q. Ele juntou estas 2 (pausa 2 segundos) m... mentalmente não foi? (apontando para os dois primeiros fatores da multiplicação $2 \times 2 \times 3$) e depois juntou o 3. Mas, se não quiserem fazer mentalmente nós podemos fazer aqui com o registo. Olhem lá. Esta parte ele fez 2×2 que é igual a?

Um aluno: Quatro.

Professora estagiária A: Quatro. E aí temos a primeira linha completa, a primeira operação aí na folha completa. (Figura 54) Certo? Depois (pausa de 2 segundos), ele foi buscar o 4 (pausa de 2 segundos) e colocou na primeira parcela da multiplicação (Figura 55). E, por fim, multiplicou com o 3, não foi?

Aluno Q (grupo 1): Sim.

Professora estagiária A: Que deu?

Aluno Q (grupo 1): Que deu doze.

Professora estagiária A: Doze. Podes sentar. Leva a tua folha.

Figura 54

Exemplo da primeira operação

<p>3. Para calcular o produto de: $2 \times 2 \times 3 = 12$</p> <ul style="list-style-type: none"> Podemos calcular por partes: $\begin{array}{r} 2 \times 2 = 4 \\ _ \times _ = _ \end{array}$

Figura 55

Exemplo da segunda operação

<p>3. Para calcular o produto de: $2 \times 2 \times 3 = 12$</p> <ul style="list-style-type: none"> Podemos calcular por partes: $\begin{array}{r} 2 \times 2 = 4 \\ 4 \times 3 = 12 \end{array}$

Pausa de 26 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até à secretária da professora para buscar as folhas de autoavaliação (Figura 56) e parou a gravação, finalizando-se assim a aula.

Figura 56

Folha de autoavaliação

Autoavaliação da 4.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:	

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Apêndice 16 – Folha de sistematização da 1.ª sessão

Folha de sistematização – 2.º ano

Nome: _____

Data: _____

Regista as aprendizagens.

- a) A Ema precisou de algumas vezes para transportar todos os pratos para o armário. De cada vez, levou sempre o mesmo número de pratos, com muito cuidado.



$$\boxed{3} + \boxed{3} + \boxed{3} + \boxed{3} = \boxed{12}$$

Quantas vezes se repete o mesmo algarismo? vezes

$$\boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

vezes

Neste exemplo estamos perante o sentido _____ da multiplicação.

Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação

Indica que a adição sucessiva de parcelas _____ pode ser representada com uma multiplicação.

- b) Preenche o espaço.

Propriedade comutativa da multiplicação	
$4 \times 3 = 12$	$3 \times 4 = 12$
Conclusão: Trocar a ordem dos fatores _____ altera o produto.	

- c) No contexto do mesmo problema temos:

$3 + 3 + 3 + 3$	\neq	$4 + 4 + 4$
$4 \times 3 = 12$	\neq	$3 \times 4 = 12$
A Ema levou _____ vezes _____ pratos.	\neq	A Ema levou _____ vezes _____ pratos.
Conclusão: Trocar a ordem dos fatores _____ o significado do problema.		

Apêndice 17 – Folha de sistematização da 2.ª sessão

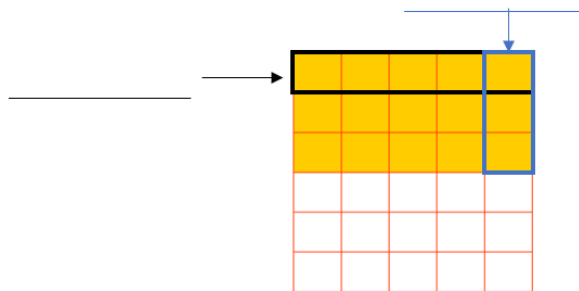
Folha de sistematização – 2.º ano

Nome: _____

Data: _____

Regista as aprendizagens.

- b) Na grelha, estão pintadas 3 filas (ou linhas) inteiras.



Quantas quadrículas foram pintadas?

Olhando para as linhas	Olhando para as colunas
____ + ____ + ____	____ + ____ + ____ + ____ + ____
____ × ____ = 15	____ × ____ = 15

Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação

Indica que a adição repetida de parcelas _____ pode ser transformada numa multiplicação.

Apêndice 18 – Folha de sistematização da 3.ª sessão

Folha de sistematização – 2.º ano

Nome: _____

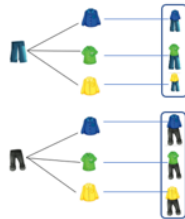
Data: _____

Regista as aprendizagens.

1. Nesta aula falamos sobre o sentido _____ da multiplicação.

Para a festa da escola, o **Tobias** tem de se vestir a rigor e tem de escolher uma camisa e umas calças. Pode escolher entre **duas calças** (umas azuis e outras cinzentas) e **três camisas** (uma amarela, uma verde e outra azul). Representa todas as maneiras diferentes que o **Tobias** tem, para se vestir para a festa.

2. Na resolução de problemas que envolvem o sentido combinatório da operação aritmética multiplicação podemos utilizar as seguintes estratégias:



a) Utilizar um _____
_____.



b) Utilizar uma _____
_____.



$\square \times \square = \square$



$\square \times \square = \square$

c) Calcular o produto das quantidades existentes com uma operação da

3. Na alínea c, temos presente a propriedade _____ da multiplicação.

Apêndice 19 – Folha de sistematização da 4.ª sessão

Folha de sistematização – 2.º ano

Nome: _____


Data: _____

Regista as aprendizagens.

1. Nesta aula falamos sobre o sentido _____ da operação aritmética multiplicação.

A **Berta** está a preparar o lanche para os amigos do seu filho **Tobias**.
 Pode usar:

- croissant ou pão

- copo de sumo de laranja ou copo de leite

- kiwi, maçã ou pera


Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do **Tobias**?

2. No seguinte problema temos _____ tipos de pães que podem ser combinados com _____ tipos de sumo e, por sua vez, podem ser combinados com _____ tipos de peças de fruta diferentes.

2.1. Podemos calcular as diferentes combinações possíveis de um dado problema utilizando a multiplicação.

$$\square \times \square \times \square = \square$$

3. Para calcular o produto de: _____ × _____ × _____ = _____

- Podemos calcular por partes:

_____ × _____ = _____

_____ × _____ = _____

Apêndice 20 – Folha de sistematização da 5.ª sessão

Folha de sistematização – 2.º ano

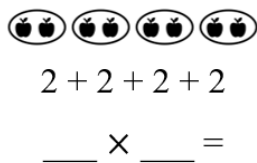
Nome: _____
Data: _____

Regista as aprendizagens.

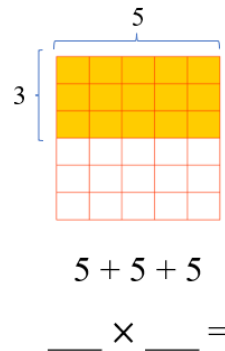
Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação

Indica que a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada com uma multiplicação.

a) Quantas maçãs há no total?



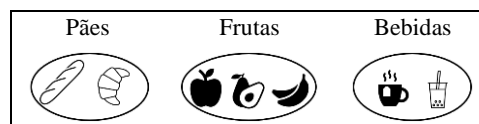
b) Quantas quadrículas estão pintadas?



Sentido combinatório da operação aritmética multiplicação

Está presente quando queremos calcular combinações possíveis.

c) Quantas combinações com 2 pães, 3 frutas e 2 bebidas?



diferentes podemos fazer

$$\underbrace{\quad \times \quad \times \quad}_{= 12}$$

Multiplicamos o número de elementos de cada grupo.

Apêndice 21 – Técnica de Avaliação Formativa “Bilhetes à Saída”

Autoavaliação da 1.ª sessão
Nome: _____ Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:

Hoje, durante a aula, não compreendi:

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:

Apêndice 22 – Planificação da sessão da fase pós-intervenção

Ano de escolaridade	2.º ano do 1.º CEB
Duração	45 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Números e Operações
Conteúdos de Aprendizagem	Números naturais; Adição, subtração, multiplicação e divisão; Resolução de problemas; Raciocínio matemático.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e memorizar factos básicos das operações e calcular com os números inteiros não negativos recorrendo à representação horizontal do cálculo, em diferentes situações e usando diversas estratégias. - Reconhecer e utilizar diferentes representações para o mesmo número e relacioná-las. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números naturais, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Expressar, oralmente e por escrito, ideias matemáticas, e explicar raciocínios, procedimentos e conclusões.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> - (A) Linguagens e textos - (C) Raciocínio e resolução de problemas - (D) Pensamento crítico e pensamento criativo - (I) Saber científico, técnico e tecnológico
Recursos	Folha de exploração e material de escrita.
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver as tarefas individualmente. - Circular pela sala para apoiar possíveis dificuldades relacionadas com a leitura e interpretação dos enunciados.
Avaliação	- Análise das resoluções dos alunos.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

Inicialmente, a PE comunicará aos alunos que irão resolver um conjunto de situações problemáticas. De seguida, será distribuída uma folha de exploração a cada aluno e a PE pedir-lhes-á para registar o nome e a data. Seguidamente, dada a dificuldade dos alunos, a PE irá ler o enunciado de cada tarefa. Será ainda comunicado que todos deverão explicar o seu raciocínio utilizando esquemas desenhos ou palavras. Durante o momento de resolução das tarefas, as três professoras estagiárias e a professora cooperante permanecerão sentadas no fundo da sala e a PE circulará pela sala para observar o desempenho dos alunos e apoiar possíveis dificuldades na leitura e interpretação dos enunciados, sem dar-lhes qualquer esclarecimento sobre a resolução. Assim, a PE preocupar-se-á por não influenciar as resoluções dos alunos. Por fim, à medida que os alunos forem terminando, serão recolhidas as folhas de exploração. Aos alunos que terminarem primeiro, enquanto esperam, ser-lhes-á permitido ler o livro que trazem consigo para os momentos de leitura ou realizar um desenho.

Apêndice 23 – Folha de exploração da fase pós-intervenção

Folha de exploração da fase final – 2.º ano

Nome: _____

Data: _____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

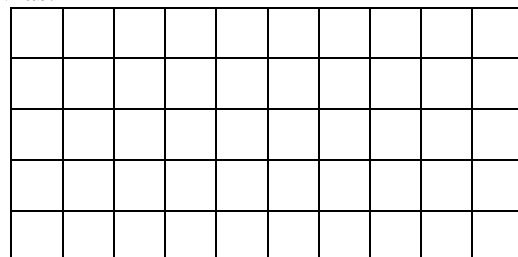
1. A Ana ofereceu todos os seus livros à biblioteca da escola. Para os transportar fez 5 deslocações, levando 7 livros de cada vez. Observa.



- 1.1. Quantos livros levou a Ana, ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

2. Em cima da mesa da cantina da escola há 4 pratos com 10 peras em cada um dos pratos. Quantas peras há ao todo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

3. A turma do 2.º C é responsável por dispor as mesas da cantina para que os alunos da escola possam almoçar. A professora explica aos seus alunos que vão precisar de formar 5 filas, cada uma com 10 mesas. Quantas mesas vão precisar os alunos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



4. A Rosa foi lanchar a uma loja de crepes e viu o seguinte cartaz:



- 4.1. No cartaz há 3 crepes, 5 recheios e 2 topins diferentes, que podem ser combinados. A Rosa pode escolher apenas, um tipo de crepe, um recheio e um topin. Quantas opções diferentes poderá escolher? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 24 – Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção

	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($3 \times 2 = 6$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (6)
Tarefa 1	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto (6).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (6) corresponde a “flores”.
			Objetivos específicos	
Tarefa 2		Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($4 \times 2 = 8$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (8)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto (8).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (8) corresponde a “maçãs”.
Tarefa 3		Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($4 \times 5 = 20$ ou $5 \times 4 = 20$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (20)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em	Não apresentar uma resolução ou apresentar	Não apresentar uma resolução ou apresentar

	nada se relaciona com a situação problemática.	uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	
Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.	
Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.	
Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto (20).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (20) corresponde a “azulejos”.	
Tarefa 4	Objetivos específicos			
	Níveis de conhecimento	Compreender o sentido combinatório da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($2 \times 3 = 6$ ou $3 \times 2 = 6$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (6)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido combinatório.	Efetuar a multiplicação, corretamente e obter o produto correto (6).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (6) corresponde a “embrulhos”.

Apêndice 25 – Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção

	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($5 \times 7 = 35$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (35)
Tarefa 1	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (35).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (35) corresponde a “livros”.
	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($4 \times 10 = 40$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (40)
Tarefa 2	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (40).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (40) corresponde a “peras”.
	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($5 \times 10 = 50$ ou $10 \times 5 = 50$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (50)
Tarefa 3	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em	Não apresentar uma resolução ou apresentar	Não apresentar uma resolução ou apresentar

		nada se relaciona com a situação problemática.	uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo.	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (50).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (50) corresponde a “mesas”.
Tarefa 4	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido combinatório da multiplicação	Efetuar a multiplicação ($3 \times 5 \times 2 = 30$)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (30)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática.
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções.	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática.
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa.	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções.	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto.
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido combinatório.	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (30).	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando o valor obtido (30).

Apêndice 26 – Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção

		Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação (4%)	Efetuar a multiplicação ($3 \times 2 = 6$) (7%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (6) (4%)
Tarefa 1	Níveis de conhecimento			
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (1%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (2%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (1%)
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (3%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (5%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (3%)
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo. (4%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (6). (7%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (6) corresponde a “flores”. (4%)
		Objetivos específicos		
Tarefa 2	Níveis de conhecimento	Compreender o sentido aditivo da multiplicação (5%)	Efetuar a multiplicação ($4 \times 2 = 8$) (10%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (8) (5%)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (1%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (3%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (1%)

	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (4%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (7%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (4%)
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo. (5%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (8). (10%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (8) corresponde a “maçãs”. (5%)
Tarefa 3	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação (8%)	Efetuar a multiplicação ($4 \times 5 = 20$ ou $5 \times 4 = 20$) (14%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (20) (8%)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (2%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (4%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (2%)
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (6%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (10%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (6%)
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo. (8%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (20). (14%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (20) corresponde a “azulejos”. (8%)
	Tarefa 4	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
Compreender o sentido combinatório da multiplicação (10%)			Efetuar a multiplicação ($2 \times 3 = 6$) (15%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (6) (10%)

Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (3%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (4%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (3%)
Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (7%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (11%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (7%)
Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido combinatorio. (10%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (6). (15%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (6) corresponde a “embrulhos”. (10%)

Apêndice 27 – Descritores do desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção

	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação (4%)	Efetuar a multiplicação ($5 \times 7 = 35$) (7%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (35) (4%)
Tarefa 1	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (1%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (2%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (1%)
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (3%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (5%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (3%)
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo. (4%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (35). (7%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (35) corresponde a “livros”. (4%)
Tarefa 2	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação (5%)	Efetuar a multiplicação ($4 \times 10 = 40$) (10%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (40) (5%)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (1%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (3%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (1%)	

	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (4%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (7%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (4%)
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo. (5%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (40). (10%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (40) corresponde a “peras”. (5%)
Tarefa 3	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos		
		Compreender o sentido aditivo da multiplicação (8%)	Efetuar a multiplicação ($5 \times 10 = 50$ ou $10 \times 5 = 50$) (14%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (50) (8%)
	Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
	Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (2%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (4%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (2%)
	Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (6%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (10%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (6%)
	Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a uma repetição formal de adições ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido aditivo. (8%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (50). (14%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando que o valor obtido (50) corresponde a “mesas”. (8%)
	Tarefa 4	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
Compreender o sentido combinatório da multiplicação (10%)			Efetuar a multiplicação ($3 \times 5 \times 2 = 30$) (15%)	Identificar o resultado da operação no contexto da tarefa (30) (10%)

Nível 1	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)	Não apresentar uma resolução ou apresentar uma resolução que em nada se relaciona com a situação problemática. (0%)
Nível 2	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando muitas incorreções ou muitas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (3%)	Demonstrar que pretende efetuar a multiplicação, embora apresente muitas incorreções. (4%)	Apresentar uma resposta parcialmente desadequada à situação problemática. (3%)
Nível 3	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais, apresentando algumas incorreções ou algumas dificuldades em finalizar a resolução da tarefa. (7%)	Efetuar a multiplicação, embora apresente algumas incorreções. (11%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, ainda que o resultado obtido se encontre incorreto. (7%)
Nível 4	Recorrer à operação multiplicação ou a representações verbais, simbólicas ou visuais que evidenciam a compreensão do sentido combinatório. (10%)	Efetuar a multiplicação corretamente e obter o produto correto (30). (15%)	Apresentar uma resposta adequada à situação problemática, identificando o valor obtido (30). (10%)

Apêndice 28 – Narração Multimodal da 5.ª sessão

Contexto: Ensino Formal
País: Portugal
Código do profissional: Professora estagiária
Atividade do profissional: Professora estagiária

Narrador: Professora estagiária que lecionou a aula
Código do Narrador: Professora estagiária A

Contexto de Ensino: Matemática
Disciplina: Matemática
Nível de Ensino: Ensino Básico – 2.º ano
Faixa etária: 7 e 8 anos
Ano letivo: 2021/2022
Tópicos: Números.

Narrações Multimodais relacionadas com esta: Esta Narração Multimodal (NM) resulta de um conjunto de quatro NM e constitui a quarta deste conjunto (5.ª sessão). As NM fazem parte de uma sequência de cinco intervenções (5 sessões) resultantes do desenvolvimento de um Projeto Final realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, pela professora que elaborou as NM.

Aula n.º5 (29/03/2022)

Tempo total da aula: 78min
Hora do início da aula: 13h 10m
Hora do final da aula: 14h 29m

Informações Contextuais:

A turma de estágio é uma turma do 2.º ano do 1.º CEB, composta por 24 alunos, 11 raparigas e 13 rapazes, com idades compreendidas entre os 7 e 8 anos de idade. A maioria são de nacionalidade portuguesa, exceto dois, que são de nacionalidade brasileira.

A turma, na sua globalidade, revela potencialidades em todas as áreas curriculares, estando num nível de aprendizagens entre suficiente e bom, contudo, existem dois alunos que precisam de um acompanhamento mais individualizado.

No que diz respeito a Necessidades Educativas Especiais (NEE), a turma não apresenta alunos com estas necessidades.

A sala de aula contém cinco filas com cinco mesas. Na parte da frente encontra-se a mesa da professora titular de turma, um quadro interativo, um quadro branco e um pequeno armário junto à porta de entrada (Figuras 1 e 2).

Figura 22
Sala de aula

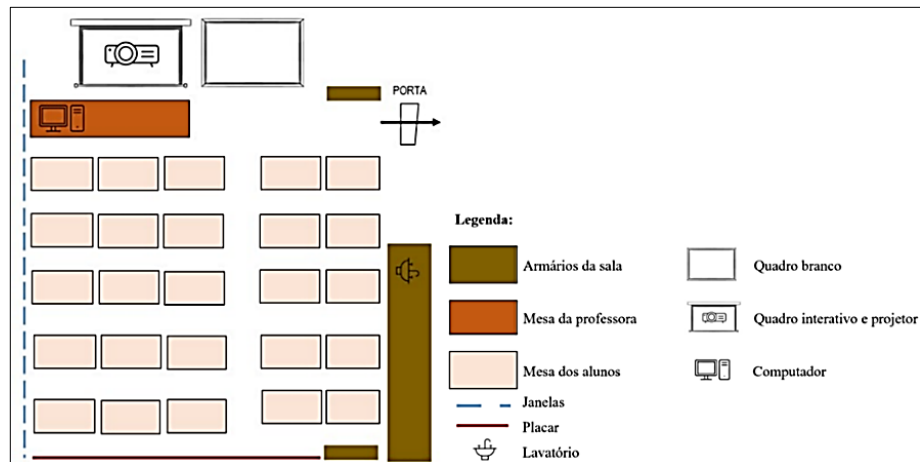


Figura 23
Sala de aula



A sala conta ainda com um computador presente na mesa da docente e um projetor disposto por cima da mesma mesa. Conta ainda com um lavatório com água potável, onde os alunos enchem as suas garrafas de água, três armários onde são guardados diversos materiais e ao fundo da sala, na parede, existe um placar vermelho onde são afixados trabalhos realizados pelos alunos ao longo do ano. Durante o dia, a sala é facilmente iluminada graças às janelas de grandes dimensões presentes numa das laterais da sala (Figura 3).

Figura 24
Planta da sala de aula



Dos tópicos definidos para este ano de escolaridade, observou-se que vários alunos da turma apresentavam dificuldades na resolução de tarefas envolvendo os sentidos da operação aritmética multiplicação. Neste sentido, foram planificadas um conjunto de cinco sessões que incluíram a Plataforma *Hypatiamat* como ferramenta epistémica com o propósito de colmatar estas dificuldades. Cada sessão foi dividida em quatro fases: Introdução das tarefas; Desenvolvimento das tarefas; Partilha e discussão das tarefas e Sistematização das aprendizagens matemáticas.

Antes da aula, a professora estagiária A organizou a sala de aula de modo a criar espaços para o trabalho de grupo. Em cada mesa foram colocados os seguintes materiais: um guião de exploração (Figura 4), onde constavam as tarefas que os alunos deveriam desenvolver e um computador com *software* de gravação *FlashBack* instalado (Figuras 5 e 6).

Figura 4
Guião de exploração

Guião de exploração da 5.ª sessão – Sentido aditivo e combinatório da multiplicação

Nomes: _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

55. Preenche os espaços.

Responde com um X.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

60. Preenche o espaço.

Clica nas setas para encontrares a seguinte representação.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Figura 5
Materiais organizados

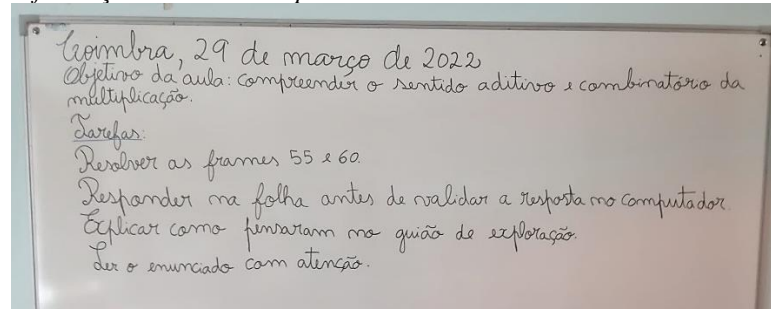


Figura 6
Computador e guião de exploração



Antes da aula, a professora estagiária A escreveu no quadro branco as informações presentes na Figura 7 que seriam utilizadas na fase de introdução das tarefas.

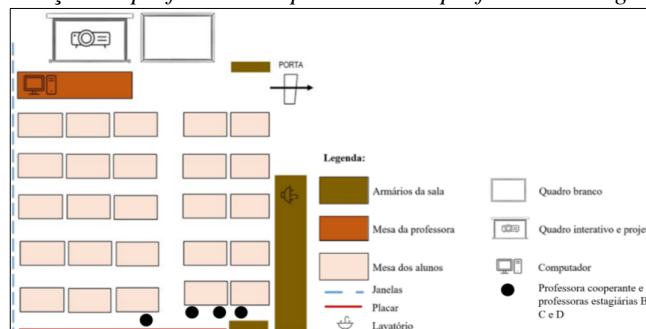
Figura 7
 Informações escritas no quadro branco



A presente NM descreve a aula da 5.^a sessão destinada à exploração das *frames* 55 e 60 da aplicação *Multiplicação* da Plataforma *Hypatiamat*. O objetivo desta sessão foi permitir que os alunos compreendessem os sentidos aditivo e combinatório da operação aritmética multiplicação através da resolução de problemas.

Na aula estiveram presentes 24 alunos, no entanto, em momentos diferentes da aula, os alunos S, D e R tiveram de sair da sala para fazer o teste de avaliação. A aula foi dada pela professora estagiária A, estando também presentes as professoras estagiárias B, C e D que estiveram sentadas no fundo da sala, junto ao placar vermelho (Figura 8).

Figura 8
 Posição da professora cooperante e das professoras estagiárias B, C e D



Antes do início da aula a professora estagiária A ligou os 12 computadores ao *frame* 55 (Figura 9).

Figura 9
 Frame 55 da aplicação *Multiplicação*



Narração sintética da 1.ª parte da aula:

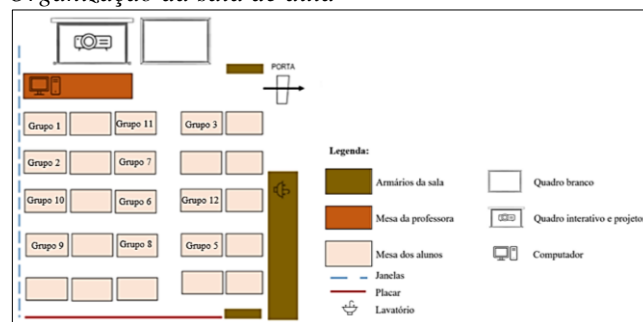
A aula iniciou com os 12 pares organizados (Tabela 1) nas suas mesas de trabalho (Figura 10).

Tabela 1

Grupos de trabalho

Grupos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alunos	Q	W	T	G	E	A	F	B	H	D	L	U
	O	N	S	J	M	X	P	C	I	K	R	V

Figura 10
Organização da sala de aula



A professora estagiária A iniciou a sua gravação de voz às 13h 10m e pediu a atenção dos alunos para dar início à explicação das tarefas a realizar. Seguidamente, a professora estagiária A comunicou o objetivo da aula e informou aos alunos os *frames* que iriam trabalhar (*frames* 55 e 60). Neste momento, foi-lhes explicado que deveriam ter atenção à representação da tarefa do *frame* 60 (Figura 11), pois esta teria de ser semelhante à representação presente no *frame* 60 do guião de exploração. Ainda neste momento, a professora estagiária A alertou que deveriam responder primeiro no guião de exploração.

Figura 11
Frame 60 com a representação pedida



Posteriormente, durante os 43 minutos e 27 segundos, os alunos resolveram as tarefas dos *frames* 55 e 60 da aplicação *Multiplicação* da Plataforma *Hypatiamat*. Durante este momento, a professora estagiária A circulou pela sala para orientar as dificuldades dos alunos, selecionar os grupos para a fase de partilha e discussão das tarefas e questioná-los sobre as suas resoluções. Estas questões tinham o intuito de perceber o raciocínio dos alunos. À medida que os alunos iam terminando, jogavam o jogo *Roda da multiplicação*.

De seguida, seguiu-se o momento de esclarecimento das dificuldades dos alunos, colocadas no momento de autoavaliação da última aula (4.ª sessão).

Seguidamente, a professora estagiária A projetou a foto da resolução do grupo 6 e deu início à fase de partilha e discussão das tarefas. Durante esta fase, a professora estagiária A chamou os grupos 6 e 7 para apresentarem as suas resoluções. Enquanto os alunos explicavam, a professora estagiária A foi colocando questões aos grupos que apresentavam para que estes explicassem os seus raciocínios.

Posteriormente, na fase de sistematização das aprendizagens, a professora estagiária A distribuiu uma folha de sistematização (Figura 12) a cada aluno.

Figura 12
Folha de sistematização das aprendizagens

Folha de sistematização – 2.º ano

Nome: _____


Data: _____

Regista as aprendizagens.

Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação

Indica que a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada com uma multiplicação.

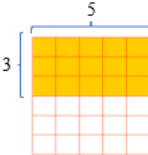
a) Quantas maçãs há no total?



$2 + 2 + 2 + 2$

___ × ___ =

b) Quantas quadriculas estão pintadas?






$5 + 5 + 5$

___ × ___ =

Sentido combinatório da operação aritmética multiplicação

Está presente quando queremos calcular combinações possíveis.

Pães	Frutas	Bebidas
		

c) Quantas combinações diferentes podemos fazer com 2 pães, 3 frutas e 2 bebidas?

$\underbrace{\quad \times \quad \times \quad}_{\text{Multiplicamos o número de elementos de cada grupo.}} = 12$

Nesta fase, a professora estagiária A deixou que, inicialmente, os alunos preenchessem a folha de sistematização e, de seguida, passou para a sua exploração em grande grupo.

Durante a exploração, pediu a um aluno para ler a definição dos sentidos da multiplicação e foi questionando os alunos à medida que iam resolvendo as tarefas das alíneas a, b e c.

De seguida, a professora estagiária A parou a gravação e passou para a distribuição das folhas de autoavaliação (Figura 13).

Figura 13
Folha de autoavaliação

Autoavaliação da 5.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:	

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Episódios relativos a esta aula:

De seguida serão narrados quatro episódios desta aula. O 1.º episódio diz respeito à fase de introdução das aprendizagens, que durou 2m e 07s. O 2.º episódio corresponde à fase de desenvolvimento das tarefas, que durou 23m e 48s. O 3.º episódio faz parte do momento de esclarecimento das dificuldades, que durou 21m e 41s. O 4.º episódio que diz respeito à da fase de partilha e discussão das tarefas dos *frames* 55 e 60, que durou 21m e 30s. O 5.º episódio, que diz respeito à fase de sistematização das aprendizagens durou 9m e 24s.

<p>1º Episódio – Fase de introdução das tarefas. Hora de início: 13h 10m 00s Fim do 1º episódio: 13h 12m 07s</p>

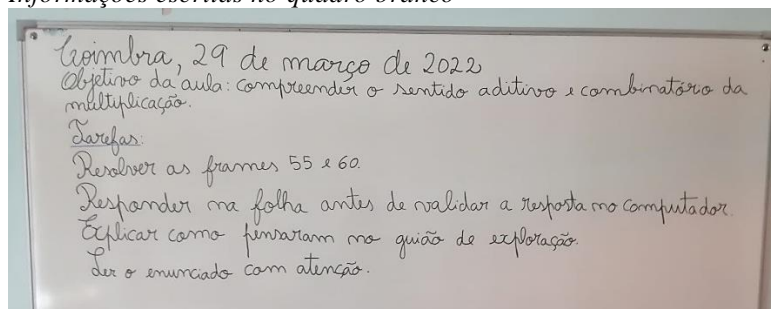
Inicialmente, com os alunos já organizados em 12 pares, a professora estagiária A iniciou a sua gravação de voz. Seguidamente, durante 29 segundos desde o início da gravação, pediu a atenção dos mesmos e deu início à explicação das tarefas a realizar. No quadro interativo estava projetado o *PowerPoint* (Figura 14) preparado para o esclarecimento das dúvidas colocadas no momento de autoavaliação da sessão anterior (4.ª sessão).

Figura 14
PowerPoint projetado no quadro branco



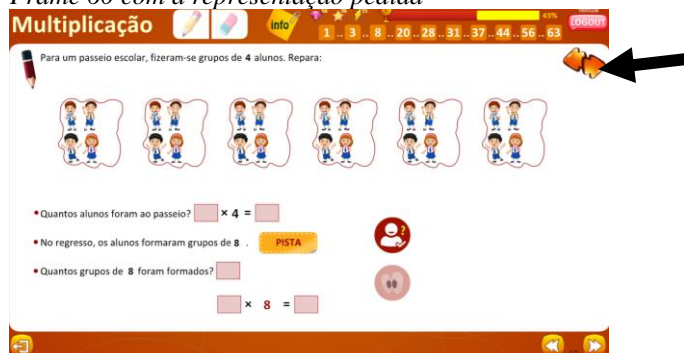
Professora estagiária A: Oiçam! Prestem atenção primeiro. (pausa de 2 segundos) Hoje, o objetivo da aula é compreender o sentido aditivo e combinatório. (a professora estagiária A leu as informações presentes no quadro branco – Figura 15).

Figura 15
Informações escritas no quadro branco



Professora estagiária A: Hoje, vamos ver os dois. O aditivo que trabalhamos nas primeiras aulas e o combinatório que temos vindo a trabalhar nas aulas seguintes. Tá bem? Prestem atenção que há uma coisa muito importante. (a professora estagiária A estava junto ao computador da sala) Na *frame* (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A projetou o *frame* 60) sessenta, que é uma das *frames* que terão de resolver. Vocês vão resolver a *frame* 55 e 60. Na *frame* 60, virem a página do guião de exploração (pausa de 2 segundos enquanto os alunos viraram o guião de exploração para verem o *frame* 60), quando chegarem à *frame* 60 a representação que está aqui (apontando para o quadro interativo, onde estava projetada o *frame* 60) pode não ser igual ao que está no papel. Então vocês vão clicar na seta (a professora estagiária clicou na seta para alterar a representação da tarefa do *frame* 60 – Figura 16) até encontrar a mesma, que neste caso é 4 meninos em cada grupo. Nesta aqui Ok? (a professora estagiária A apontou para a representação pedida, presente no quadro interativo (Figura 16).

Figura 16
Frame 60 com a representação pedida



Pausa de 2 segundos.

Professora estagiária A: Percebido Aluno H? (pausa de 1 segundo) Devem responder antes na folha (pausa) eh... antes de validar a resposta no computador, já sabem disso. Certo? E ler com muita atenção o enunciado. Tem 30 minutos e é tempo mais que suficiente. Lembrem-se, responder primeiro no guião de exploração. A caneta e é em grupo. (pausa de 3 segundos) O Aluno S onde está? (falando para o Aluno T)

Aluno T (grupo 3): Ele não vem.

Professora estagiária A: Ok, então vais ter de resolver sozinho. (pausa de 3 segundos) A partir de agora podem começar.

2º Episódio – Fase de desenvolvimento das tarefas dos *frames* 55 e 60.

Hora de início: 13h 12m 07s **Fim do 3º episódio:** 13h 35m 55s

Durante 1 minuto e 12 segundos a professora estagiária A começou a circular pela sala para observar os grupos, parando no grupo 8.

Aluna C (grupo 8): Nós pusemos duas... nós pusemos duas e estas duas estavam erradas.

Professora estagiária A: Quais foram as duas que colocaram?

Aluna C (grupo 8): Foram estas. (apontando para as respostas 3 e 9 presente no *frame* 55 – Figura 17)

Figura 17

Resposta dada pelo grupo 8 ao frame 55



Professora estagiária A: E porque é que acham que está errado? (pausa de 2 segundos) Como é que pensaram?

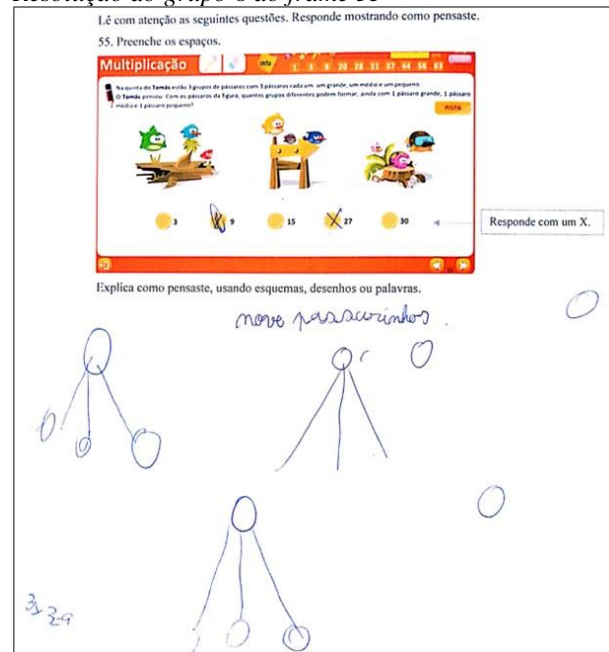
Aluna C (grupo 8): Eu pensei que era três grupos, um pássaro grande eh... (pausa de 3 segundos enquanto a aluna C pensava)

Professora estagiária A: E então Aluno B? (pausa de 2 segundos) O que é que são estas bolas? (apontando para as bolas presentes no guião de exploração do grupo – Figura 18)

Aluno B (grupo 8): Passarinhos.

Figura 18

Resolução do grupo 8 ao frame 55



Professora estagiária A: São os passarinhos? E porque é que estão assim espalhados? (pausa de 6 segundos enquanto a Aluna C tentou responder muito baixo) Fala um pouco mais alto que não ouço. Diz lá.

Aluna C (grupo 8): Nós pensávamos que era. Como diz aqui, na quinta do Tomás estão 3 grupos de passarinhos, três cada um, um grande, um médio e um pequeno. O Tomás pensou, com...com os pássaros da figura quantos grupos diferentes podia formar. Quantos grupos diferentes, nós pensamos um... isto são três grupos.

Professora estagiária A: Certo.

Aluna C (grupo 8): Agora, távamos (estávamos) a pensar assim. Um grupo 2 grupos 3 grupos 4 grupos 5 grupos 6 grupos 7 grupos 8 grupos 10 grupos.

Professora estagiária A: Mas tavam (estavam) a adicionar três mais três mais três?

Aluna C (grupo 8): Sim, nós távamos (estávamos) a fazer separado. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Pensem nas aulas anteriores. Vocês têm 3 grupos. Certo? E o Tomás pensou em combinar... (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno H interrompe a professora estagiária A para dizer que já tinha terminado) pensou em combinar os 3 grupos e ver quantos grupos diferentes ele podia formar e esses grupos diferentes têm de ter todos um pássaro grande, um pássaro médio e um pássaro pequeno. (pausa durante 15 segundos enquanto o grupo pensa e o Aluno H volta a interromper a professora estagiária A para perguntar se podiam jogar jogos) Vejam lá na pista. (pausa durante 13 segundos enquanto os alunos pensavam) O que é que tu achas Aluno B? (pausa de 4 segundos enquanto os alunos pensavam) Como é que podem combinar os 3 grupos? (pausa de 6 segundos enquanto os alunos pensavam) Como é que podem combinar os 3 grupos? (pausa de 8 segundos enquanto os alunos pensavam) E sem usar um esquema, como é que podem combinar os 3 grupos? Lembras-te Aluno B? (pausa de 7 segundos enquanto os alunos pensavam) Lembram-se da tarefa de ontem das... dos lanches? (pausa de 3 segundos enquanto os alunos pensavam) Como é que fazíamos as combinações dos lanches? (pausa de 6 segundos enquanto os alunos pensavam)

Aluna C (grupo 8): Porque é que não dá 12?

Professora estagiária A: Hã?

Aluna C (grupo 8): Porque é que não dá 12?

Professora estagiária A: Porque é que achas que é 12?

Aluna C (grupo 8): Hehehe porque eu contei as coisinhas (as reticências presentes na pista – Figura 19)

Figura 19

Pista presente no frame 55



Professora estagiária A: Pensem lá. Existe outra forma de calcular as combinações sem ser com um esquema? Ou com uma tabela?

Aluna C (grupo 8): Existir, existe.

Professora estagiária A: Como?

Aluna C (grupo 8): Então, uma tabela de dupla... (a professora estagiária A interrompeu a aluna)

Professora estagiária A: Sem ser com a tabela de dupla entrada. (pausa de 3 segundos enquanto os alunos pensavam)

Aluna C (grupo 8): Acho que sim.

Professora estagiária A: Como? (pausa de 2 segundos enquanto os alunos pensavam) Lembras-te Aluno B?

Aluno B (grupo 8): Não.

Professora estagiária A: Não? (pausa de 4 segundos enquanto os alunos pensavam)

Aluna C (grupo 8): Só se for trinta e seis.

Professora estagiária A: Porquê? (pausa de 2 segundos enquanto os alunos pensavam)

Aluna C (grupo 8): Ago... agora...

Professora estagiária A: Olha aqui vocês têm 3 pássaros, 3 pássaros e 3 pássaros. (apontando para a representação dos pássaros presente no *frame 55* – Figura 20) Como é que podemos calcular o total das combinações (pausa de 2 segundos) sem fazer um esquema ou uma tabela?

Figura 20

Frame 55 da aplicação Multiplicação



Aluna C (grupo 8): Contar.

Professora estagiária A: E sem contar?

Aluna C (grupo 8): Não sei.

Professora estagiária A: Nós vimos isso ontem nas...no...no problema dos lanches.

Aluno B (grupo 8): Somar?

Professora estagiária A: Será? (pausa de 1 segundo enquanto o Aluno B tenta dizer algo) Mas vocês aí já somaram e não deu nada. Algo estava errado.

Aluno B (grupo 8): Multiplicação?

Professora estagiária A: Será? (pausa) Ora tentem pra ver. (pausa de 2 segundos) Tentem aqui (apontando para o guião de exploração) registem e... e tentem chegar lá. (pausa de 7 segundos enquanto a professora estagiária se deslocou até o grupo 9) Isto o que é, estes números?

Aluno H (grupo 9): Ehm...é porque... nós contamos isto 3 vezes e dava 26.

Professora estagiária A: Como assim 3 vezes?

Aluno H (grupo 9): Contamos isto tudo 3 vezes. (contaram três vezes os três grupos de três pássaros)


Professora estagiária A: Conta lá pra ver como é que fizeste. Não estou a perceber. (pausa de 8 segundos enquanto aluno contou os pássaros até 27 – Figura 21)

Aluno H (grupo 9): E deu vinte e sete.

Figura 21
Resolução do grupo 9 ao frame 55

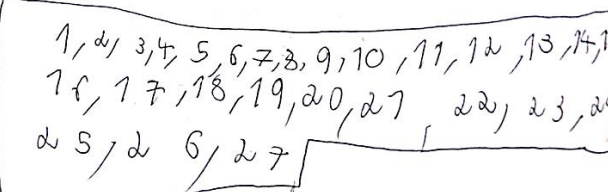
Lê com atenção as seguintes questões. Responde mostrando como pensaste.

55. Preenche os espaços.



Responde com um X.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



Professora estagiária A: Ah, ok. (pausa de 9 segundos enquanto a professora estagiária fez anotações no caderno) E este como é que pensaram? (apontando para o *frame* 60 presente no guião de exploração)

Aluno H (grupo 9): Ehm... Temos de fazer (pausa de 20 segundos enquanto os alunos pensavam) Juntamos...


Professora estagiária A: Sim.

Aluno H (grupo 9): ...este com este e dava oito. Mais este e este que dá outros oito. Juntamos os dois oitos e s... s... sabíamos que dava dezasseis, depois juntamos mais estes dois. Quatro mais quatro oito.

Professora estagiária A: E o que é que é este seis? (apontando para o fator 6 da operação da multiplicação presente no *frame* 60 do guião de exploração – Figura 22)


Figura 22
Resolução do grupo 9 ao frame 60

60. Preenche o espaço.



Clica nas setas para encontrares a seguinte representação.

Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



Aluno H (grupo 9): Esse seis é porque, seis grupos...

Professora estagiária A: Ok.

Aluno H (grupo 9): ...de 4 pessoas.

Professora estagiária A: E este Aluno I porque é que é dois?

Aluno H (grupo 9): E juntamos mais estes dois e deu vinte e quatro.

Professora estagiária A: E porque é que é três Aluno I?

Aluno I (grupo 9): Porque são três vezes oito dá vinte e quatro.

Professora estagiária A: E porque é... o que é que é este três? (apontando para o fator 3 da operação da multiplicação presente no guião de exploração) O que é que significa? (pausa de 6 segundos enquanto os alunos pensavam) Olha aqui Aluno H, ajuda o teu colega. O que é que significa o três?

Aluno H (grupo 9): O três significa que é, este, este e este. (apontando para os três grupos de 8 alunos – Figura 23)

Professora estagiária A: São três?

Aluno I (grupo 9): Grupos.

Figura 23

Frame 60 da aplicação Multiplicação depois de clicar na pista



Professora estagiária A: Três grupos. Muito bem! Podem jogar a *Roda da multiplicação*.

Aluno H (grupo 9): Ohhh...

Professora estagiária A: Sem barulho.

Aluno H (grupo 9): Não podemos jogar outros?

Professora estagiária A: Senta lá. (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A diz à professora estagiária C que o grupo 9 já podia jogar)

Aluno H (grupo 9): Professora estagiária A, não podemos jogar outros?

Professora estagiária A: Não.

Aluna C (grupo 8): Professora estagiária A foi à sorte que acertei.

Professora estagiária A: Então, o que é que, o que é que aconteceu? O que é que fizeram?

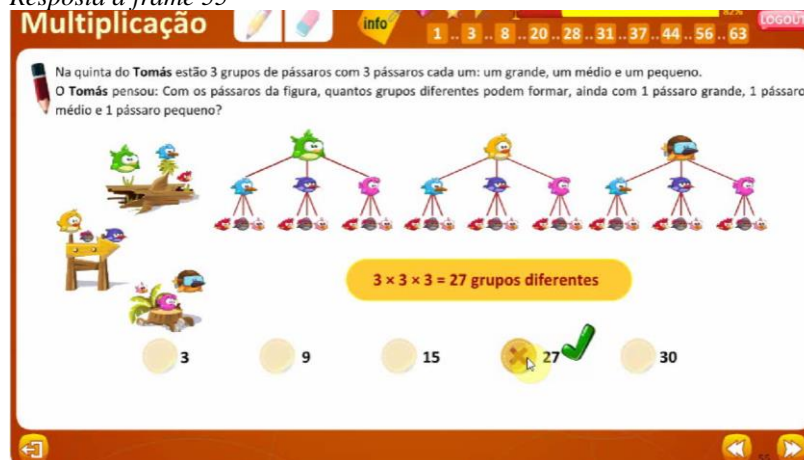
Aluno B (grupo 8): À sorte hehehe.

Professora estagiária A: À sorte?

Aluna C (grupo 8): Foi à sorte hehehe.

Professora estagiária A: E ali (apontando para a operação presente no *frame 55* depois da validação da resposta – Figura 24) o que é que quer dizer três vezes três vezes três? (pausa de 4 segundos) Aquela multiplicação ali, o que é?

Figura 24
Resposta à frame 55



Aluno H (grupo 9): Professora estagiária A podes pôr-me a *Roda da multiplicação*?

Professora estagiária A: Eh... professora estagiária B podes pôr ali a *Roda da multiplicação*?

Aluno H (grupo 9): Mas nós queríamos jogar outro.

Professora estagiária A: Sem barulho Aluno H. Ainda há colegas a terminar. Então expliquem-me lá, o três vezes três vezes três. (falando para o grupo 8)

Aluna C (grupo 8): É... a um, a dois, a três.

Professora estagiária A: São três?

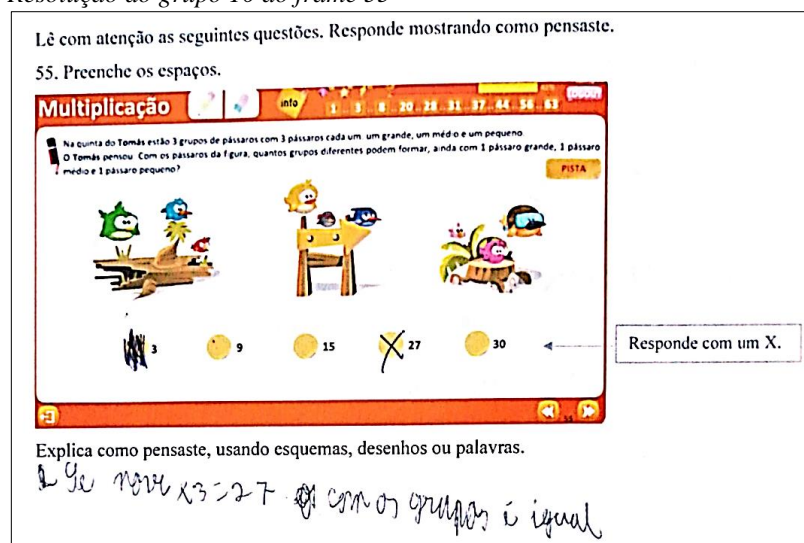
Aluna C (grupo 8): Grupos?

Professora estagiária A: Grupos. (pausa de 5 segundos) Podem avançar. (Pausa durante 20 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até ao grupo 10. Enquanto se deslocou pediu à professora estagiária B para ajudar o grupo 8 a entrar no jogo da *Roda da multiplicação*.) Como é que pensaram aqui? Porque é que não era três?

Aluno K (grupo 10): Porque eh... nós primeiro pensamos que como havia cada um e estes eram três, pensamos que era três, mas depois vimos que nove vezes três que era o resultado destes. Vezes os grupos, dava 27 e depois pensamos que eram vinte e sete (Figura 25).

Professora estagiária A: Ok.

Figura 25
Resolução do grupo 10 ao frame 55



Durante 1 minuto e 17 segundos a professora estagiária deslocou-se pela sala e informou aos alunos que estavam a dizer que tinham terminado que podiam jogar a *Roda da multiplicação*. Ainda neste momento, a professora estagiária A pediu à professora estagiária B para fotografar a resolução do grupo 6. Na sala estava muito barulho e a professora estagiária A alertou os alunos. Ainda neste momento, a professora estagiária A pediu à professora estagiária B para ajudar os grupos a entrar no jogo *Roda da multiplicação*. De seguida, a professora estagiária A parou no grupo 7.

Professora estagiária A: Vocês já terminaram?

Aluno F (grupo 7): Já... agora...

Professora estagiária A: E não explicaram como pensaram?

Aluno F (grupo 7): Eu já não sei como é que eu expli.... como é que eu explico, porque já não me lembro.

Professora estagiária A: E então Aluna P... (pausa de 4 segundos pois a professora estagiária A disse à Aluna R para jogar a *Roda da multiplicação*) Olha qui. (pausa de 1 segundo) Então porque é que é vinte e sete? (apontando para o *frame* 55 do guião de exploração)

Pausa de 5 segundos enquanto a professora estagiária A esperou por uma resposta. Na sala estava muito barulho. A professora cooperante não estava na sala.

Aluno F (grupo 7): Porque quando a gente clicou na pista apareceu três...três passarinhos. E apareceu quatro em cada...

Professora estagiária A: Sim.

Aluno F (grupo 7): Foi. E depois teve aqui um que... que não teve nada.

Professora estagiária A: Então mostrem aqui.

Pausa de 29 segundos enquanto a professora estagiária A colocou a *frame* 55 no computador do grupo e clicou na pista. Enquanto fazia isso teve de pedir aos alunos para fazerem silêncio porque estavam a fazer muito barulho. Alguns alunos perguntavam se podiam jogar, inclusive um grupo que perguntou se podia jogar a *Roda da multiplicação* e a professora estagiária A respondeu que já tinha dito que podiam.

Professora estagiária A: Ok. Explica... Meninos! Shhh.... Quero ouvir este grupo!

Pausa de 22 segundos enquanto a professora estagiária A pediu às professoras estagiárias B, C e D para desligarem o som dos computadores porque não estava a conseguir concentrar-se com o barulho que os computadores e os alunos estavam a fazer. Ainda neste momento a professora estagiária A alertou a um dos grupos que deveriam jogar a roda da multiplicação, pois estavam a jogar outro jogo.

Professora estagiária A: Vá, peço desculpa. Expliquem-me lá.

Aluno F (grupo 7): A gente veio aqui (ao ícone da pista) e veio... e veio estes três passarinhos e vimos este aqui (ao ícone da pista) depois a gente clicou e olha... e olhamos para, não era três, depois a gente foi à pista outra vez. (os alunos olharam para a pista e depois selecionaram e validaram a resposta 3, dando errado)

Professora estagiária A: Sim.

Aluno F (grupo 7): E depois a gente... a gente reparou que tinha aqui outra.

Professora estagiária A: Sim. (pausa de 2 segundos) E como é que chegaram a vinte e sete?

Aluno F (grupo 7): A gente contou este aqui e contou um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, doze, treze... (o aluno olhou para o exemplo do diagrama em árvore e considerou que em cada reticências cabiam três pássaros e contou cada uma das possibilidades – Figura 26)

Professora estagiária A: Ok. (a professora estagiária A assim que percebeu o raciocínio do aluno, interrompeu-o)

Figura 26
Pista presente no frame 55



Durante 20 segundos a professora estagiária A fez anotações no seu caderno, mantendo-se junto ao grupo 7.

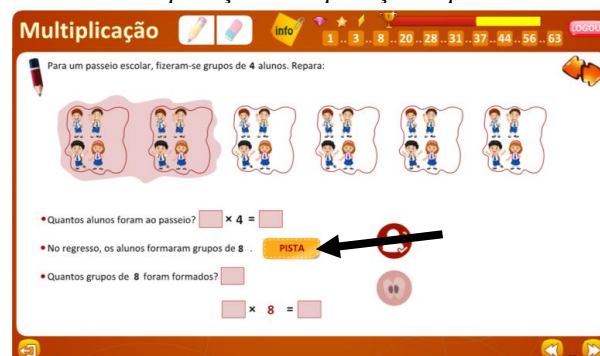
Professora estagiária A: Expliquem-me lá esta, agora.

Aluno F (grupo 7): Então, a gente fez esta (apontando para a primeira operação de multiplicação presente no *frame* 60 – Figura 27) e depois a gente clicou na pista (Figura 28) e a gente, a gente viu aqui quantos grupos de oito formaram agora? Mas só que eu me enganei...

Figura 27
Frame 60 da aplicação Multiplicação



Figura 28
Frame 60 da aplicação Multiplicação depois de clicar na pista



Professora estagiária A: Vocês tinham o quê antes?

Aluno F (grupo 7): Eu pus seis. Depois eu reparei que eram de dois em dois.

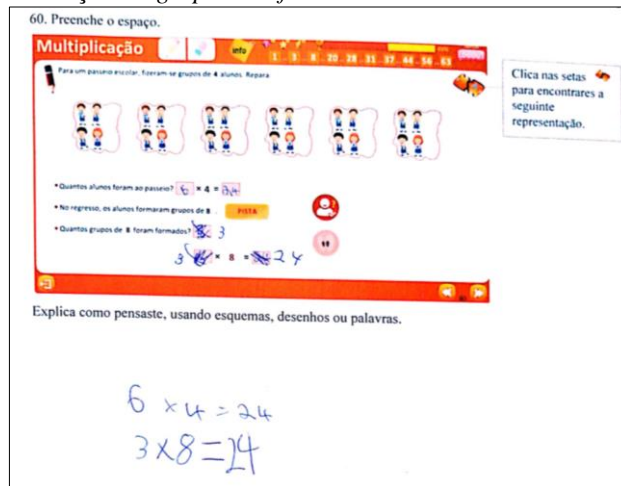
Professora estagiária A: Ah ok.

Aluno F (grupo 7): Depois eu pus aqui três. (apontando para o guião de exploração – Figura 29) Depois pus três (pausa de 1 segundo) vezes oito que dava vinte e quatro.

Professora estagiária A: Ok. (pausa de 8 segundos enquanto a professora estagiária A pediu à professora estagiária B para fotografar a resolução do grupo 7 e enviar para o email) Meninos têm cinco minutos e vamos começar a apresentação. (falando alto para a turma)

Figura 29

Resolução do grupo 7 ao frame 60



Durante 9 minutos e 7 segundos, a professora estagiária A pediu novamente à professora estagiária B para enviar as fotos das resoluções e pediu ainda às professoras estagiárias C e D para pararem as gravações nos computadores e iniciar novamente. Seguidamente, as três professoras estagiárias deslocaram-se pelos grupos para parar as gravações e iniciar novamente. Ainda durante este momento, a professora cooperante entrou na sala. Entretanto o Aluno S regressou à sala e a professora estagiária A perguntou à professora cooperante se o Aluno S já tinha terminado o teste de avaliação. Na sala estava muito barulho. De seguida, a professora estagiária A deslocou-se até ao computador para entrar no seu email e poder projetar as fotos das resoluções dos alunos. Os alunos deixaram de fazer tanto barulho. A professora cooperante estava na sala sentada junto ao placar vermelho.

3º Episódio – Momento de esclarecimento das dificuldades.

Hora de início: 13h 35m 55s **Fim do 3º episódio:** 13h 58m 36s

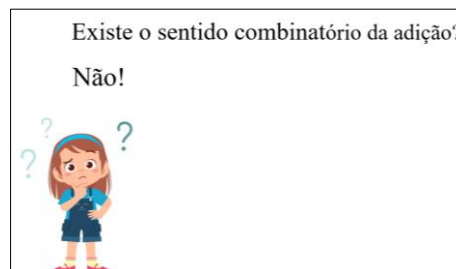
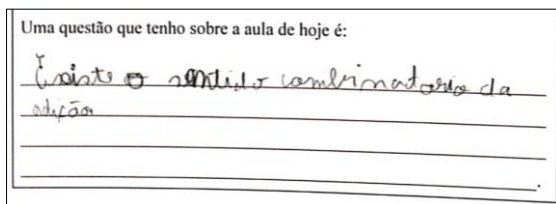
Professora estagiária A: Meninos vamos parar, prestar atenção, vamos à apresentação. (pausa de 3 segundos) Desliguem. Podem sair da página do *Hypatiamat*. E não toquem mais nos computadores que eles vão continuar a gravar. (pausa de 1 minuto e 13 segundos enquanto a professora estagiária A circulou pela sala para verificar se os computadores estavam a gravar e, de seguida, deslocou-se até o computador da sala e projetou o primeiro diapositivo (Figura 30) do *PowerPoint* das dificuldades apontadas pelos alunos no momento de autoavaliação da 4.ª sessão) Vamos começar pelas dúvidas que vários colegas colocaram na autoavaliação. (pausa de 3 segundos) A primeira dúvida foi da Aluna C (Figura 31). E a questão é, existe o sentido combinatório da adição? (pausa) E a resposta é não Aluna C. É só da multiplicação, o sentido combinatório. (pausa de 4 segundos) Diz Aluno S?

Figura 31

Dúvida colocada pela aluna C

Figura 30

Diapositivo 1 do PowerPoint



Aluno S (grupo 3): E da...e da...

Professora estagiária A: Subtração?

Aluno S (grupo 3): Subtração.

Professora estagiária A: Não.

Aluno O (grupo 1): Eh...eh... divisão.

Professora estagiária A: Também não. Depois (a professora estagiária A passou para o diapositivo 2) o Aluno B perguntou, porque é que se chama o diagrama... eh... diagrama em árvore? (Figura 32) E agora eu vou girar a... (pausa) a imagem e agora pergunto Aluno B o que é que te parece? (Figura 33)

Aluno B (grupo 8): Uma árvore?

Professora estagiária A: Parece os galhos de uma árvore, por isso é que se chama diagrama em árvore.

Figura 32

Diapositivo 2 do PowerPoint

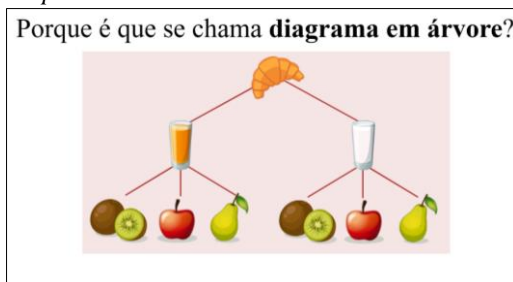
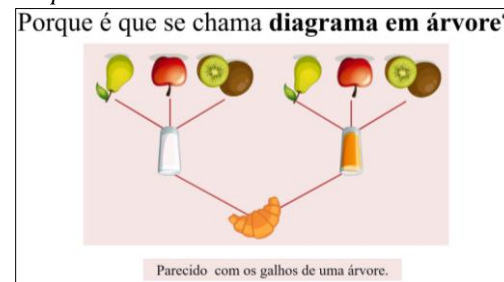


Figura 33

Diapositivo 2 do PowerPoint



Aluno Q (grupo 1): E ao contrário também.

Professora estagiária A: Ok? Diz? (falando para o Aluno Q)

Aluno Q (grupo 1): E ao contrário também.

Professora estagiária A: E ao contrário. E ao contrário já parece assim as raízes da árvore.

Aluno Q (grupo 1): A cair.

Professora estagiária A: Sim. (pausa de 2 segundos) Depois o Aluno S e o Aluno T escreveram (Figura 34 e 35) que não compreenderam a *frame* 42. (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A pensava) Agora eu pergunto Aluno S e o Aluno T, olhando praqui pro problema o que é que vocês entendem? (pausa 2 segundos) Eu vou ler o enunciado. Os pinguins foram passear todos diferentes e bem equipados... Presta atenção Aluno T porque disseste que não compreendeste esta *frame*. Tá bem? ...ma... mas diferentes já não pode haver mais. Lá vem o primeiro, quantos pinguins foram passear? Agora eu pergunto-vos quantos chapéus temos aqui? (apontando para o diapositivo projetado no quadro interativo – Figura 36)

Aluno S (grupo 3): Três.

Professora estagiária A: E quantos cachecóis?

Aluno S (grupo 3): Dois.

Professora estagiária A: E como é que fica então a multiplicação?

Aluno S (grupo 3): Três vezes dois?

Figura 34

Dúvida colocada pelo Aluno S

Hoje, durante a aula, não compreendi:

A primeira 42

Figura 35

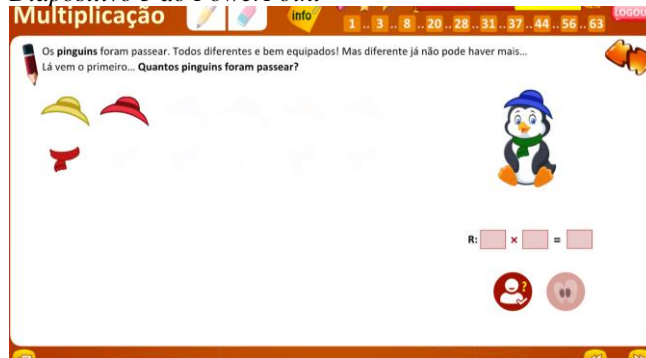
Dúvida colocada pelo Aluno T

Hoje, durante a aula, não compreendi:

a primeira quarenta e dois

Figura 36

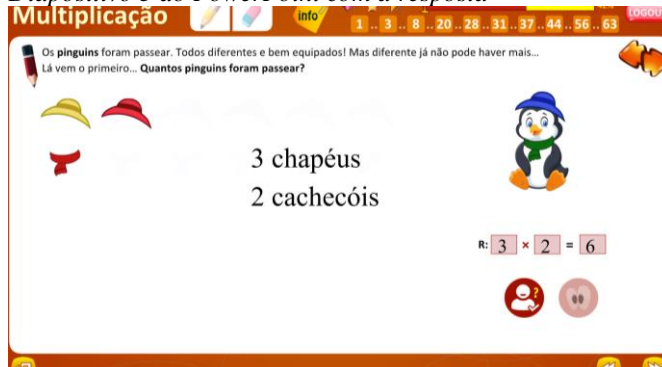
Diapositivo 3 do PowerPoint



Professora estagiária A: Três vezes dois (a professora estagiária A clica no teclado do computador para aparecer a resposta no dia positivo 3 – Figura 37), porque com a multiplicação podemos calcular as combinações possíveis que neste caso é dos chapéus e dos cachecóis. (pausa de 5 segundos) Olhem aqui, a pergunta é um bocado difícil porque eles perguntam quantos pinguins foram passear.

Figura 37

Diapositivo 3 do PowerPoint com a resposta



Aluno Q (grupo 1): Professora estagiária A.

Professora estagiária A: Diz.

Aluno Q (grupo 1): Eu fiz diferente.

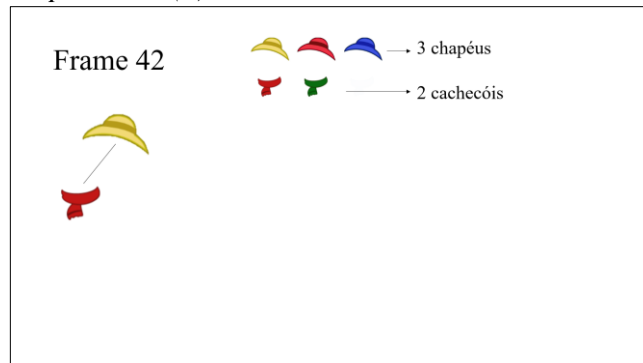
Professora estagiária A: Como é que fizeste?

Aluno Q (grupo 1): Fiz 2×3 .

Professora estagiária A: Também dá 2×3 . Dois cachecóis com três chapéus. A pergunta é quantos ca... quantos pinguins foram passear? Se nós combinarmos os 3 chapéus e os 2 cachecóis nós vamos ver quantos pinguins é que foram passear. Olhem aqui um dos pinguins levou chapéu amarelo...

Um aluno: Amarelo com cachecol vermelho (Figura 38).

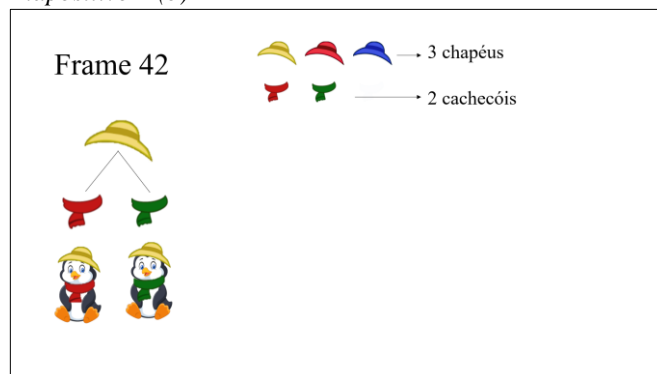
Figura 38
Diapositivo 4 (a)



Professora estagiária A: Isso. (à medida que os alunos iam respondendo a professora clicava no teclado do computador para aparecer as possibilidades) O segundo pinguin?

Aluno S (grupo 3): Chapéu amarelo com o cachecol verde. (Figura 39)

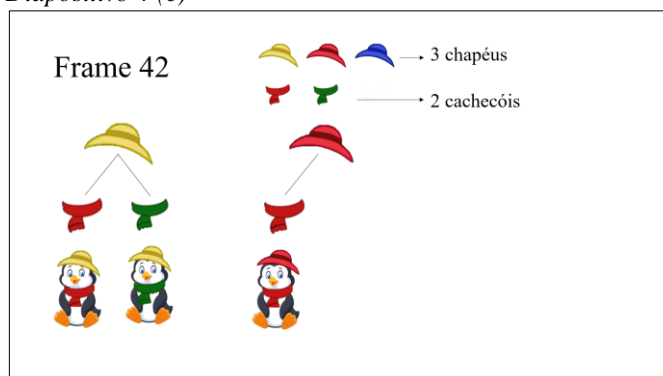
Figura 39
Diapositivo 4 (b)



Professora estagiária A: O terceiro?

Aluno S (grupo 3): O chape... com o chapéu eh... vermelho e com o cachecol vermelho. (Figura 40)

Figura 40
Diapositivo 4 (c)

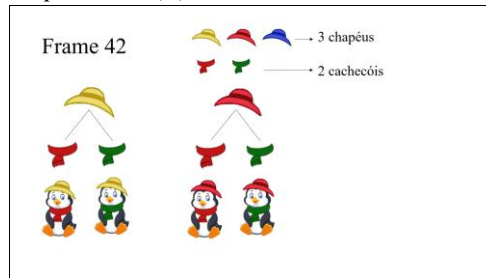


Professora estagiária A: O quarto?

Aluno T (grupo 3): O chapéu vermelho...

Aluno S (grupo 3): Vermelho e eh... o cachecol verde. (Figura 41)

Figura 41
Diapositivo 4 (d)

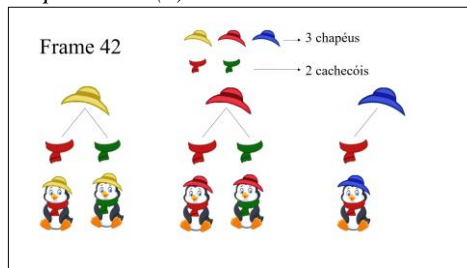


Professora estagiária A: O quinto?

Aluno T (grupo 3): O chapéu verde...

Aluno S (grupo 3): O chapéu azul e o cachecol vermelho. (Figura 42)

Figura 42
Diapositivo 4 (e)



Professora estagiária A: E o sexto?

Aluno T (grupo 3): Chapéu azul...

Aluno S (grupo 3): Chapéu azul e cachecol verm... verde.

Professora estagiária A: Vêm, a partir das peças de roupa nós conseguimos ver quantos pinguins é que foram passear. Como? O que é que fizemos às peças?

Aluno S (grupo 3): Juntamos.

Professora estagiária A: Juntamos, de formas diferentes (pausa) e assim temos 6 pinguins. (pausa de 2 segundos) E agora o Aluno F e a Aluna P disseram que não compreenderam a *frame* 45 (Figura 43 e 44). Então na *frame* 45 nós tínhamos (pausa de 24 segundos pois o Aluno H deixou cair a garrafa e a professora estagiária A deixou que fosse enchê-la no lavatório da sala) Aluno F e Aluna P então nesta *frame* está a seguinte...eh... o seguinte enunciado. A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias e ela pode usar estes 2 tipos de pães, 2 tipos de bebidas e 3 tipos de peças de fruta. Certo? Então como é que nós podemos ver quantas opções diferentes de lanche ela pode compor? (pausa de 2 segundos) Diz lá Aluno F ou Aluna P o que é que acham? (pausa de 3 segundos)

Figura 43
Dúvida colocada pelo Aluno F

Hoje, durante a aula, não compreendi:

A. frame 45.

Figura 44
Dúvida colocada pelo Aluna P

Hoje, durante a aula, não compreendi:

a. frame 45.

Aluno F (grupo 7): Dois.

Professora estagiária A: Dois? (pausa de 2 segundos) Não. Quem quer ajudar a explicar? Explica lá Aluno Q, explica bem.

Aluno Q (grupo 1): Dois vezes dois vezes dois, igual a doze.

Professora estagiária A: Dois vezes dois vezes...

Aluno Q (grupo 1): Vezes três, igual a doze.

Professora estagiária A: ...três, é igual a doze. E o que é que quer dizer o primeiro dois?
Aluno F?

Aluno F (grupo 7): É o croissant e o pão.

Professora estagiária A: Significam os pães que ela pode combinar, não é? (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer o significado do primeiro fator da operação da multiplicação presente no diapositivo 5 – Figura 45) E o próximo dois?

Figura 45

Diapositivo 5 (a)

The slide is titled "Multiplicação" and contains the following text and elements:

- Header: "Multiplicação" with navigation icons and a "logout" button.
- Text: "A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias." and "Pode usar:"
- Options:
 - croissant ou pão (with images of a croissant and a roll)
 - copo de sumo de laranja ou copo de leite (with images of an orange juice glass and a milk glass)
 - kiwi, maçã ou pera (with images of kiwi, apple, and pear)
- Question: "Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?" with a question mark icon.
- Step 1: "1.ª A Berta pode escolher croissant ou pão." with a line pointing to the first factor in the equation.
- Equation: $R: 2 \times \square \times \square = \square$

Aluno F (grupo 7): É o sumo e o leite.

Professora estagiária A: O sumo e o leite. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer o significado do segundo fator da operação da multiplicação presente no diapositivo 5 – Figura 46) E o três?

Figura 46

Diapositivo 5 (b)

The slide is identical to Figure 45, but with the following changes:

- The second factor in the equation is now filled with the number 2: $R: 2 \times 2 \times \square = \square$
- A line points from the question mark icon to the second factor.

Aluno F (grupo 7): É o quivi, a maçã e a pera.

Professora estagiária A: São as três peças de fruta. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer o significado do terceiro fator da operação da multiplicação presente no diapositivo 5 – Figura 47) Então ela no total pode formar doze tipos de lanches diferentes. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer o produto da operação da multiplicação presente no diapositivo 5 – Figura 48) Por exemplo, ela pode usar o croissant com o sumo e o quivi, e aí já temos um. Mas se ela não quiser esse pode fazer o croissant com o sumo e a maçã. Temos 2. Ou pode ser o croissant, não é Aluna P? (a aluna não estava a olhar para o quadro interativo) Com o sumo e a pera,

e aí temos 3. E assim sucessivamente com os restantes pães (pausa de 1 segundo) e bebidas. Diz lá Aluno Q. (o aluno estava com o braço no ar)

Figura 47
Diapositivo 5 (c)

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.
Pode usar:
● croissant ou pão ● copo de sumo de laranja ou copo de leite ● kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1.ª A Berta pode escolher croissant ou pão.

R: $2 \times 2 \times 3 =$ []

Figura 48
Diapositivo 5 (d)

A Berta está a preparar o lanche para os amigos do seu filho Tobias.
Pode usar:
● croissant ou pão ● copo de sumo de laranja ou copo de leite ● kiwi, maçã ou pera

Quantos lanches diferentes pode preparar a mãe do Tobias?

1.ª A Berta pode escolher croissant ou pão.

R: $2 \times 2 \times 3 = 12$

Aluno Q (grupo 1): E...Eu já sei porque é que dava doze.

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno Q (grupo 1): Porque é...é...óbvio porque dois vezes dois dá...dá quatro e... e quatro vezes três dá doze.

Professora estagiária A: Muito bem. E essa é uma das questões colocadas a seguir. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para passar para o próximo diapositivo) A Aluna N colocou esta questão. Como é que multiplicamos 3 algarismos (Figura 49). Acabaste de fazer. E como é que fizeste? Mas antes eu vou eh... mostrar-vos esta questão também da Aluna A. Ela disse que não compreendeu o exercício 3 da folha de sis... sistematização (Figura 50). E o... e o exercício 3 era uma multiplicação com 3 algarismos, por isso, podemos juntar as duas dúvidas porque a da Aluna N é sobre a multiplicação de 3 algarismos. Certo? E agora como é que multiplicamos 3 algarismo? Aluno Q queres explicar outra vez como é que fizeste?

Figura 49

Dúvida colocada pela Aluna N

Hoje, durante a aula, não compreendi:

Como é que nos multiplicamos 3 algarismos.

Figura 50

Dúvida colocada pela Aluna A

Hoje, durante a aula, não compreendi:

O exercício 3, da folha de sistematização.

Aluno Q (grupo 1): Dois vezes dois que é igual a quatro.

Professora estagiária A: Dois vezes dois que é quatro (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer a operação $2 \times 2 = 4$ no diapositivo 6 – Figura 51). Tás a ver Aluna A?

Figura 51

Diapositivo 6 (a)

Como é que multiplicamos três algarismos?

Não compreendi o exercício 3 da folha de sistematização.

3. Para calcular o produto de: $\underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

- Podemos calcular por partes:

$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

Aluno Q (grupo 1): E quatro vezes três que dá doze.

Professora estagiária A: Quatro vezes três que dá doze (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer a operação $4 \times 3 = 12$ no diapositivo 6 – Figura 52).

Figura 52

Diapositivo 6 (b)

Como é que multiplicamos três algarismos?

Não compreendi o exercício 3 da folha de sistematização.

3. Para calcular o produto de: $\underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

- Podemos calcular por partes:

$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

Professora estagiária A: Certo Aluna N? Quando temos 3 algarismos vamos por partes. (pausa de 5 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou até ao quadro branco) Dois vezes dois vezes três (a professora estagiária A registou a operação $2 \times 2 \times 3$ no quadro branco) Primeiro fazemos os dois primeiros. Sim? Que dá? (pausa de 1 segundo) Quatro. Depois vamos juntar este (apontando para o fator 3) que ainda não juntamos, pois não? Vamos juntar este. Vezes três que é igual a 12 (Figura 53). E agora imagina que tinha esta aqui. (pausa de 5 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu a operação no quadro branco – Figura 54) Como é que fazias esta Aluna N?

Figura 53

Exemplo feito no quadro branco

$$2 \times 2 \times 3 = 12$$

$$4 \times 3 = 12$$

Aluna N (grupo 2): Dois vezes dois.

Professora estagiária A: Que dá?

Aluna N (grupo 2): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro. E agora vamos pôr? Como é que fazias mais?

Aluna N (grupo 2): Dois vezes dois.

Professora estagiária A: Dois vezes dois que dá?

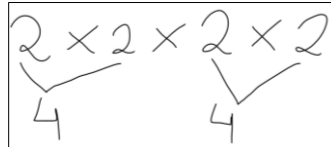
Aluna N (grupo 2): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A registou o quatro e ficou a pensar no produto de 4×4) E agora. Nós temos o quatro e o

outro quatro (Figura 54). Aqui, quando juntamos o dois que ainda não foi juntado, fica? Quatro vezes dois. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu a operação 4×2 no quadro branco) Quatro vezes dois? (perguntando à turma) Quem é que quer ajudar a Aluna N? (pausa de 2 segundos) Diz lá.

Figura 54

Exemplo dado para a Aluna N



$2 \times 2 \times 2 \times 2$

Um aluno: Oito.

Professora estagiária A: Oito. E agora quando juntamos novamente o outro dois fica? Quanto é oito vezes dois, alguém sabe? Ou então dois vezes oito.

Aluna C (grupo 8): Dezasseis.

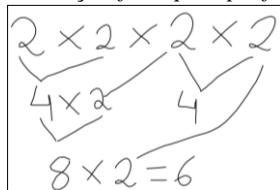
Professora estagiária A: Dezasseis. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu 18 como o produto da operação 8×2) Diz Aluna N?

Alguns alunos: Escreveste dezoito.

Professora estagiária A: Ai, desculpa (pausa de 2 segundos enquanto a professora estagiária A apagou o 18 e registou o 16 – Figura 55), tava a pensar no oito. Dezasseis. Ou seja, vais calculando por partes. Primeiro estes 2 depois juntas o que vem a seguir. Certo?

Figura 55

Resolução feita pela professora estagiária A



$2 \times 2 \times 2 \times 2$

4×2

$8 \times 2 = 16$

Professora estagiária A: Agora a próxima questão (pausa de 2 segundos) foi a Aluna A (Figura 56). Ela construiu um problema e o problema foi este. (pausa de 3 segundos) A Aluna A vai fazer um bolo e está indecisa com o recheio. Sabem o que é que quer dizer indecisa?

Figura 56

Dúvida colocada pela Aluna A

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:

Um bolo com 3 recheios uma de chocolate e uma de doces e uma de natas.

Alguns alunos: Sim.

Professora estagiária A: O que é?

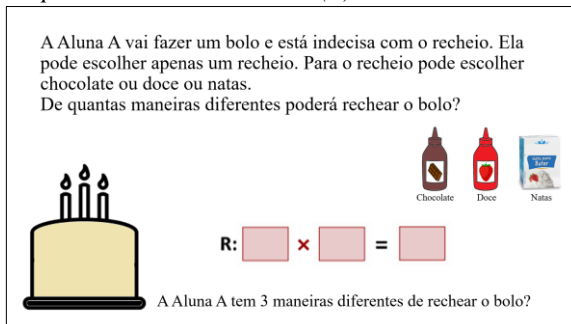
Aluno K (grupo 10): Não sabe bem.

Professora estagiária A: Não sabe bem o que é que há de usar, pro recheio neste caso. Ela pode escolher apenas um recheio. Para o recheio pode escolher chocolate ou doce ou natas. De quantas maneiras diferentes poderá rechear o bolo? (Figura 57) Então nós temos um bolo e temos 3 recheios. (pausa de 2 segundos) Quem é que consegue resolver este problema? Diz lá Aluno K.

Figura 57

Diapositivo 7 do PowerPoint (a)

A Aluna A vai fazer um bolo e está indecisa com o recheio. Ela pode escolher apenas um recheio. Para o recheio pode escolher chocolate ou doce ou natas. De quantas maneiras diferentes poderá recheiar o bolo?



R: × =

A Aluna A tem 3 maneiras diferentes de recheiar o bolo?

Aluno K (grupo 10): Eh... Temos três recheios e um bolo.

Professora estagiária A: E um bolo.

Aluno K (grupo 10): Um bolo podia ser com recheio de chocolate, temos um. O outro podia ser com o recheio de doce, temos dois. E o outro podia ser com recheio de natas e tínhamos três.

Professora estagiária A: Muito bem!

Aluno K (grupo 10): Podia-se fazer três bolos.

Professora estagiária A: Muito bem! E a multiplicação como é que ficaria?

Aluno K (grupo 10): Ficaria três vezes um?

Professora estagiária A: Pode ser três vezes um ou então um, vezes dois, que significa um...

Alguns alunos: Um vezes dois?

Professora estagiária A: Oh! Um vezes dois. Um vezes três. Vocês tão atentos. (riu-se) Significa um bolo e 3 recheios. Sim Aluna A? Que dá quantas? Quantos bolos? (pausa de 1 segundo)

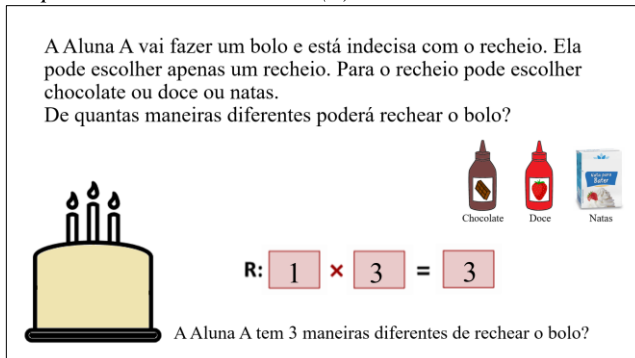
Aluna A (grupo 16): Três.

Professora estagiária A: Três. (Figura 58)

Figura 58

Diapositivo 7 do PowerPoint (b)

A Aluna A vai fazer um bolo e está indecisa com o recheio. Ela pode escolher apenas um recheio. Para o recheio pode escolher chocolate ou doce ou natas. De quantas maneiras diferentes poderá recheiar o bolo?



R: × =

A Aluna A tem 3 maneiras diferentes de recheiar o bolo?

Professora estagiária A: O que o Aluno K estava a explicar era que, num bolo pode ser recheado com chocolate e fi... e ficamos com um bolo?

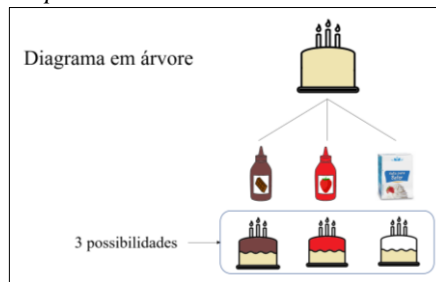
Aluno K (grupo 10): Com chocolate.

Professora estagiária A: Com chocolate. O outro podemos usar o doce...

Aluno K (grupo 10): E ficamos com doce... bolo de doce.

Professora estagiária A: Muito bem! E por fim podemos recheiar com natas e ficamos um bolo com natas. (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária clica no teclado do computador para aparecer a terceira possibilidade no diapositivo 8) e no total temos três possibilidades diferentes (Figura 59).

Figura 59
Diapositivo 8 do PowerPoint



Pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A clicou no teclado do computador para passar para o diapositivo 9.

Professora estagiária A: Agora o Aluno K (pausa de 2 segundos) Colocou esta questão. Quantos lanches diferentes podemos fazer com 20 croissants, 20 bebidas e 30 frutas? (Figura 60) Aluna M? (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A espera por uma resposta) Então temos quantos croissants?

Aluna M (grupo 5): Vinte.

Professora estagiária A: Vinte. E quantas bebidas?

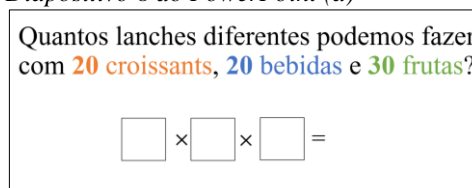
Aluna M (grupo 5): Vinte.

Professora estagiária A: E quantas frutas?

Aluna M (grupo 5): Trinta.

Professora estagiária A: Trintas. Trinta frutas.

Figura 60
Diapositivo 8 do PowerPoint (a)



Professora cooperante: Ó Aluno I, porque é que não estás a prestar atenção ao que se está a passar ali? Tira lá isso que tens nas mãos.

Professora estagiária A: E como é que fica a multiplicação? (pausa de 5 segundos enquanto espera por uma resposta) Ou então de que forma podemos descobrir quantos lanches diferentes podíamos compor? Diz Aluno S?

Aluno S (grupo 3): Podia ser dois vezes dois vezes três.

Professora estagiária A: Podia ser, mas não podemos esquecer os zeros. (pausa de 1 segundo) Diz lá Aluno... eh... sim Aluno X.

Aluno X (grupo 6): Vinte vezes vinte vezes trinta.

Professora estagiária A: Vinte vezes vinte vezes trinta. E como é que faríamos esta multiplicação?

Aluno X (grupo 6): Primeiro fazíamos dois vezes dois vezes três. Não.

Professora estagiária A: Também pode ser, vem cá. (pausa de 10 segundos enquanto o aluno se deslocou até ao quadro branco) Explica lá. (pausa de 1 segundo) Vamos lá ver. (pausa de 3 segundos)

Aluno X (grupo 6): Primeiro fazemos dois vezes dois vezes três (o aluno escreveu a operação $2 \times 2 \times 3$ no quadro branco) Depois fazíamos dois vezes dois que dá quatro. (pausa de 1 segundo enquanto aluno escreveu a operação $2 \times 2 = 4$ no quadro branco) E depois, quatro vezes o três. (pausa de 3 segundos enquanto o aluno escreveu $4 \times 3 = 12$ no quadro branco)

Professora estagiária A: A 12.

Aluno X (grupo 6): E depois acrescentávamos os zeros.

Professora estagiária A: E quantos zeros são? Três. (pausa de 3 segundos enquanto o aluno acrescentou três zeros ao produto $12 -$ Figura 61) Muito bem! Mil e duzentos lanches dife... diferentes. Podes sentar.

Figura 61

Exemplo de resolução feita pelo Aluno X

$$\begin{array}{l} 2 \times 2 \times 3 = 12 \\ 2 \times 2 = 4 \\ 4 \times 3 = 12000 \end{array}$$

Aluno X (grupo 6): Então, mas tem que ser quarenta vezes trinta.

Professora estagiária A: Pões aqui. Se tu fizeres aqui quarenta vezes trinta depois fica dois zeros. O quê? Tá um zero a mais. Aqui, é melhor deixares assim e depois acres... nós (pausa de 1 segundo) percebemos que estes zeros vieram daquela multiplicação. (apontando para a operação presente no quadro interativo) Olhem lá. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A escreve a operação $20 \times 20 \times 30$ no quadro branco) Assim fica quatro e depois junta o três e depois os zeros vêm todos praqui (Figura 62).

Professora cooperante: Porque vinte vezes vinte dá quatrocentos. Podes pôr logo os quatrocentos. (a professora estagiária acrescentou os 2 zeros ao algarismo 4 – Figura 62)

Professora estagiária A: É como eu tenho aqui. (a professora estagiária A desloca se para junto do computador)

Professora cooperante: Exato.

Figura 62

Exemplo da resolução feita pela professora estagiária A

$$\begin{array}{l} 20 \times 20 \times 30 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 400 \times 30 = 1200 \end{array}$$

Professora estagiária A: A minha estratégia foi esta. Eu fiz dois vezes dois e deu quatro.

Aluno O (grupo 1): Depois juntei os zeros. Depois multipliquei por trinta, pensei primeiro no quatro vezes três, que deu doze. E depois, juntei os zeros. Sim Aluna P? (pausa de 5 segundos)

Aluno O (grupo 1): E a minha?

Professora estagiária A: E temos doze mil lanches diferentes.

Aluno O (grupo 1): E a minha? (perguntando pela dúvida colocada na folha da autoavaliação – Figura 63)

Aluno Q (grupo 1): E a do Aluno O? (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Qual era o teu?

Aluno Q (grupo 1): Cem vezes cem.

Aluno O (grupo 1): É cem vezes cem. É...

Professora estagiária A: Ah espera aí, ainda não chegamos.

Aluno O (grupo 1): Mil, mil, mil... (Figura 63)

Figura 63

Dúvida colocada pelo Aluno O

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:

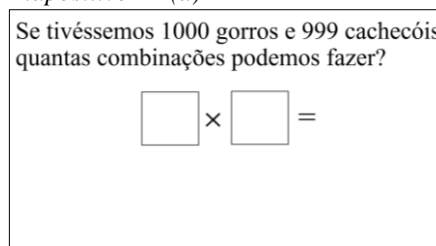
quanto é 1000×1000

Pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária A passa para o diapositivo 11.

Professora estagiária A: Temos aqui a do Aluno X. Oiçam. Se tivéssemos 1000 gorros... (Pausa de 27 segundos enquanto a professora cooperante chamou a atenção a Aluna D pois esta não tinha terminado o teste de avaliação. Visto isto, a professora cooperante mandou-a terminar, mandando a professora estagiária B acompanhá-la a outra sala) Paciência. Vá. (pausa de 6 segundos) Vamos lá meninos. Outra questão se tivéssemos 1000 gorros e 999 cachecóis quantas combinações podemos fazer? Aluna A, o que é que tu achas? (pausa de 7 segundos enquanto espera por uma resposta) Olha, aqui (apontando para o diapositivo projetado no quadro interativo – Figura 64) já tem uma ajuda. (pausa de 4 segundos) Como é que achas que fica a multiplicação?

Figura 64

Diapositivo 11 (a)



Pausa de 17 segundos enquanto a professora cooperante chamou a atenção a Aluna R pois esta também não tinha terminado o teste de avaliação. Visto isto, a professora cooperante mandou-a terminar na sala onde estava a outra aluna.

Aluna A (grupo 6): Um... fazíamos um vezes um nove.

Professora estagiária A: Certo, mas espera, vamos aos poucos. Como é que fica primeiro a multiplicação? Temos mil vezes...

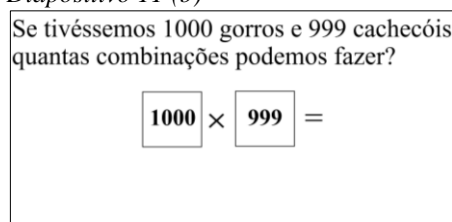
Um aluno: Novecentos e noventa e nove.

Professora estagiária A: Novecentos e noventa e nove. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer a operação 1000×999 no diapositivo – Figura 65) E depois como é que fazíamos?

Aluna A (grupo 6): Eh... fazíamos eh... (pausa de 2 segundos) fazíamos um e juntávamos eh... não púnhamos o um (pausa de 1 segundo) o um e depois púnhamos o nove das dezenas.

Figura 65

Diapositivo 11 (b)



Professora estagiária A: Olha aqui (a professora estagiária A deslocou-se até ao quadro branco), temos ali. (pausa de 4 segundos enquanto a professora estagiária se deslocou até ao quadro branco) Um vezes novecentos e noventa e nove.

Aluna A (grupo 6): Hã, um? Mil.

Professora estagiária A: Hã?

Um aluno: Mil.

Professora estagiária A: Quanto é um vezes dois, Aluna A? (pausa de 7 segundos enquanto esperou que a aluna respondesse) Um vezes o dois?

Aluna A (grupo 6): Dois.

Professora estagiária A: Dois. (pausa de 3 segundos) Um vezes o oito? (pausa de 7 segundos enquanto espera que a aluna responda) Um vezes o oito? Tens uma vez o oito.

Aluna A (grupo 6): Oito.

Professora estagiária A: Oito. (pausa de 4 segundos) e um vezes cem?

Aluna A (grupo 6): Cem.

Professora estagiária A: Cem. (pausa de 3 segundos) E agora, um vezes novecentos e noventa e nove?

Aluna A (grupo 6): Novecentos e noventa e nove.

Professora estagiária A: Novecentos e noventa e nove. Muito bem. (pausa de 5 segundos enquanto a professora estagiária regista 999 no quadro branco – Figura 66) Então temos novecentos e noventa e nove, mas falta aqui uma coisa. O que é que falta?

Figura 66

Exemplo do registo feito no quadro branco

$$1 \times 999 = 999 \quad 1 \times 2 = 2$$

$$1 \times 8 = 8$$

$$1 \times 100 = 100$$

Aluna A (grupo 6): Um zero?

Professora estagiária A: Os zeros. Então, no total... (pausa de 19 segundos enquanto a professora cooperante chamou a atenção ao outro aluno que não terminou de realizar o teste de avaliação, mandando-o para a outra sala terminar)

Aluno K (grupo 10): Eu sei quanto é que dá.

Professora estagiária A: Quanto é?

Aluno K (grupo 10): É novecentos...

Um aluno: Novecentos e noventa e nove mil.

Aluno K (grupo 10): É novecentos e noventa e nove mil.

Professora estagiária A: Novecentos e noventa e nove mil. (a professora estagiária A deslocou-se até o computador e clicou no teclado para aparecer a resolução – Figura 67)

Aluno O (grupo 1): E a minha? (perguntando pela dúvida colocada na folha da autoavaliação)

Professora estagiária A: Combinações diferentes (a professora estagiária clicou no teclado do computador para aparecer a resposta – Figura 67). Muito bem.

Figura 67

Diapositivo 11 (c)

Se tivéssemos 1000 gorros e 999 cachecóis quantas combinações podemos fazer?

$$1000 \times 999 = 999000$$

Podemos fazer 999000 combinações diferentes.

Aluno Q (grupo 1): E a do Aluno Q?

Aluno Q (grupo 1): Qual era a tua Aluno O?

Aluno Q (grupo 1): Mil vezes mil.

Professora estagiária A: Vamos lá ver. Olha aqui a do Aluno O. (A professora estagiária A deslocou-se até ao quadro branco para registar a operação 1000×1000) Mil... (pausa de

4 segundos) Mil (pausa de 2 segundos enquanto regista no quadro branco) vezes (pausa de 2 segundos enquanto regista no quadro branco) mil. Como é que fica Aluno O?

Aluno O (grupo 1): Não sei.

Professora estagiária A: Vamos lá, o que é... o que é que multiplicas primeiro?

Aluno X (grupo 6): É um milhão?

Aluno O (grupo 1): Eh...

Professora estagiária A: Um vezes um?

Um aluno: um.

Professora estagiária A: É igual a um. E agora, o que é que vamos baixar? (pausa de 2 segundos)

Um aluno: Os zeros.

Professora estagiária A: Os zeros.

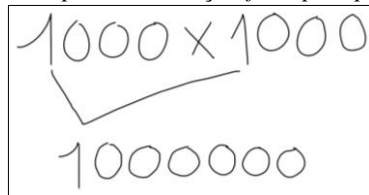
Aluno X (grupo 6): Seis zeros. (pausa de 3 segundos enquanto a professora estagiária regista os 6 zeros – Figura 68)

Professora estagiária A: Sabem quanto é que é? Cem... não, isto é mil, um milhão.

Alguns alunos: Um milhão? (pausa de 3 segundos)

Figura 68

Exemplo da resolução feita pela professora estagiária A



A handwritten calculation on a whiteboard. At the top, it says '1000 x 1000'. A checkmark is drawn to the left of the equation. Below the equation, the result '1000000' is written.

Aluno Q (grupo 1): Pensava que era dez mil.

Professora estagiária A: Não! Dez mil é assim, olha, dez e depois três zeros, de mil. (a professora estagiária A regista no quadro 10000)

4.º Episódio – Fase de partilha e discussão das tarefas.

Hora de início: 13h 58m 36s **Fim do 4º episódio:** 14h 20m 06s

Professora estagiária A: Agora vamos à apresentação o primeiro grupo a apresentar... (pausa de 8 segundos enquanto a professora estagiária A consultou as suas anotações para perceber qual era o primeiro grupo a apresentar) É a Aluna A e o Aluno X. (pausa de 1 segundo) Conseguem ver? (pausa de 2 segundos) Conseguem ver aí atrás? (alguns alunos responderam que sim) Aluno... Aluno... Não? Deixa baixar aí a persiana. (pausa de 26 segundos enquanto a professora estagiária A deslocou-se até à janela para baixar a persiana) Podem vir meninos. (falando para os alunos A e X) Aluna A vem. (pausa de 7 segundos enquanto a aluna se deslocou até ao quadro interativo) Presta atenção Aluno O. (pausa de 8 segundos) Não quero ninguém a riscar o guião de exploração. Aluno T a tua resposta não tava... não tava errada porque é que apagaste? (pausa de 3 segundos) Não quero ninguém a apagar coisas do guião de exploração. Ouviram? (pausa de 2 segundos) Vamos prestar atenção. (pausa de 2 segundos) Expliquem lá. (pausa de 2 segundos)

Aluno X (grupo 6): É... nós... no... nós, como eram 3 grupos de 3 no... no... e eram 3 pássaros, fizemos 3 vezes o 3 vezes o 3.

Professora estagiária A: Muito bem!

Aluno X (grupo 6): E deu vinte e sete.

Professora estagiária A: Ouviste Aluna P? O que é que eles fizeram? (pausa de 3 segundos enquanto esperou que o aluno respondesse)

Aluna M (grupo 5): Nós também fizemos assim.

Professora estagiária A: Também fizeram assim? Diz Aluno F. (o aluno estava com o braço no ar)

Aluno F (grupo 7): Eles viram três pássaros em cada grupo e juntaram três vezes três vezes três.

Professora estagiária A: Três vezes três vezes três. Três pássaros de cada grupo. Que deu no total?

Aluno X (grupo 6): Vinte e sete.

Professora estagiária A: Vinte e sete grupos diferentes. E como é que resolveram aqui esta multiplicação com 3 algarismos Aluna A? (pausa de 1 segundo) Como é que multiplicaram estes 3 algarismos?

Aluna A (grupo 6): Ehm... nós multiplicamos por. O três...

Aluno X (grupo 6): Na...

Professora estagiária A: Como é que tu resolveste esta multiplicação? (apontando para a operação presente no quadro interativo – Figura 69)

Figura 69

Resolução do grupo 6

Aluna A (grupo 6): Só se for...

Aluno X (grupo 6): Eu ajudei, fui eu que resolvi.

Professora estagiária A: Agora vem a Aluna A aqui resolver. (ao quadro branco) Vem cá. (ao quadro branco) Prestem atenção. Aluna M. (pausa de 3 segundos) Três vezes três vezes três. (a professora estagiária A registou a operação $3 \times 3 \times 3$ no quadro branco) Como é que fazes esta multiplicação? (pausa de 5 segundos enquanto esperou por uma resposta) Vai por partes. (pausa de 32 segundos enquanto a aluna registou a operação da adição representada na Figura 70) Quanto é que tem no total, vê lá, quanto é que tem no total?

Aluna A e professora estagiária A: Três.

Aluna A (grupo 6): Três mais três, seis.

Professora estagiária A: Dá seis.

Aluna A (grupo 6): Seis e seis doze, depois mais seis dá vinte, dá dezoito.

Figura 70

Resolução feita pela Aluna A

$$3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$$

Professora estagiária A: Dá dezoito, mas o total não é dezoito (a professora estagiária A interrompeu-a)

Aluno X (grupo 6): Não, é vinte e sete. (pausa de 5 segundos)

Professora estagiária A: Quanto é três vezes três Aluna A? (pausa de 14 segundos enquanto esperou por uma resposta)

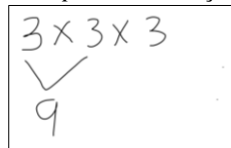
Aluna A (grupo 6): Nove. (disse muito baixinho)

Professora estagiária A: Nove. Mas ainda falta (pausa) multiplicar este (apontando para o terceiro fator – Figura 71). Não é? E quanto é nove vezes três? Ou três vezes nove? (pausa de 5 segundos enquanto esperou por uma resposta) Queres ajudar? (falando para o Aluno X)

Aluno X (grupo 6): Vinte e sete.

Figura 71

Exemplo da resolução feita pela professora estagiária A



A rectangular box containing the handwritten text "3 x 3 x 3" at the top. Below it is a checkmark symbol, and at the bottom is the number "9".

Professora estagiária A: Deixa... deixa ela ver... deixa a Aluna A fazer. Faz lá. (pausa de 21 segundos enquanto a aluna registou 9×3 no quadro branco) É vezes? (a professora estagiária A perguntou à aluna se o sinal registado por ela era um sinal de vezes)

Durante 44 segundos a aluna apagou a operação e voltou a registar " $9 \times 3 =$ ".

Professora estagiária A: Então nove vezes três é igual a? (pausa de 5 segundos enquanto esperava por uma resposta) Então escreve aqui (apontando para a operação " $9 \times 3 =$ "). (pausa de 3 segundos) Quanto é? (pausa de 4 segundos enquanto a aluna registou o produto 27 e respondeu sem se conseguir ouvir) Diz alto! Eu não oiço.

Aluna A (grupo 6): Nove vezes três vinte e sete.

Professora estagiária A: Vinte e sete. Diz? (pausa de 4 segundos) Podem sentar. (pausa de 3 segundos) Obrigada!

Durante 46 segundos a professora estagiária A deslocou-se até o computador para projetar a resolução do grupo. Durante este tempo os alunos estavam em silêncio e um aluno perguntou o que era que tinha na sua mão e a professora estagiária A respondeu que eram as suas veias.

Professora estagiária A: Olhem aqui. (pausa de 4 segundos) O grupo... (pausa de 3 segundos) fez uma multiplicação que foi o três vezes três vezes três. Que significa o número de pássaros de cada grupo. Sim Aluno B? Sim? Presta atenção. Mas, nós podíamos fazes isto com um? Como é que se chama isto? (apontando para o diagrama em árvore presente no quadro interativo – Figura 72) Eh... Aluna W. (pausa de 2 segundos) Esta representação.

Aluna W (grupo 2): Diagrama em árvore.

Professora estagiária A: Diagrama em árvore. Muito bem! Mas como vocês tão a ver aqui dá um diagrama em árvore grande não dá?

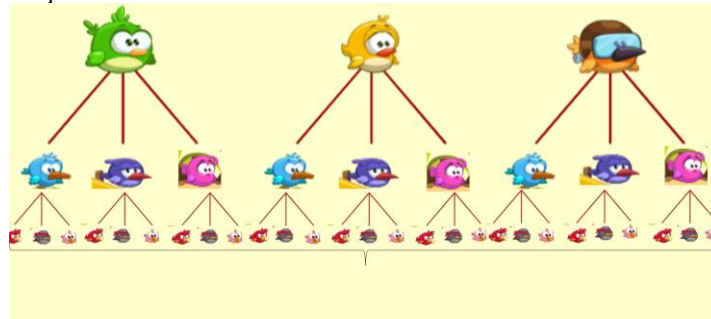
Alguns alunos: Sim.

Professora estagiária A: Por isso, muito grande, e quanto maiores são os valores, os números, maior vai ficar o diagrama, por isso é que quando tra... trabalhamos com combinações diferentes é muito mais fácil fazermos uma multiplicação porque chegamos mais rápido ao valor. Se fosse para fazer um diagrama em árvore nós tínhamos os 3 grupos, (pausa) cada grupo tinha um pássaro grande um pássaro médio e um pássaro pequeno, então ao combinar e juntar os 3 grupos nós podemos formar 27 grupos diferentes. Como? Um pássaro grande de um grupo um pássaro médio e um pássaro pequeno. Depois há um pássaro grande de um grupo um pássaro médio eh... do mesmo grupo e um pássaro pequeno do outro grupo. Olhem aqui (apontando para o diagrama em árvore presente no quadro interativo – Figura 72) Pássaro grande, pássaro médio, pássaro pequeno. Pássaro grande, pássaro médio, pássaro pequeno. Pássaro grande... Aluna N (pedindo-lhe atenção) pássaro médio e pássaro pequeno. Nós tínhamos de ir buscar um pássaro... Aluna P

(pedindo-lhe atenção) de cada grupo para formar grupos diferentes. Sim? (pausa de 7 segundos)

Figura 72

Diapositivo 1 do PowerPoint 2



Professora estagiária A: Agora eu pergunto, (pausa de 5 segundos) neste problema (Figura 73) qual é o sentido da multiplicação que está aqui em jogo? Aluno B. Qual é o sentido? (pausa de 1 segundo) Será o aditivo ou o combinatório?

Aluno B (grupo 8): Combinatório.

Figura 73

Diapositivo 2 do PowerPoint 2 (a)

Sentido _____ da operação aritmética multiplicação.

Na quinta do Tomás estão 3 grupos de pássaros com 3 pássaros cada um: um grande, um médio e um pequeno.
O Tomás pensou: Com os pássaros da figura, quantos grupos diferentes podem formar, ainda com 1 pássaro grande, 1 pássaro médio e 1 pássaro pequeno?

PISTA

3 9 15 27 30

Professora estagiária A: Porquê? (pausa de 5 segundos enquanto esperou por uma resposta) Porque é que achas que é o combinatório? (pausa de 8 segundos enquanto esperou por uma resposta) O que é que fizemos com os grupos? (pausa de 4 segundos) Queres ajudar Aluno O? (o aluno estava a dizer que sabia)

Aluno O (grupo 1): Agrupamos.

Professora estagiária A: Agrupamos. Aluno X o que é que dizes? (pausa de 2 segundos) Porque é que é combinatório? Nós vimos ontem o que é que significava combinatório.

Aluno B (grupo 8): Combinar?

Professora estagiária A: Combinar, muito bem, Aluno B. Combinamos os grupos. Fizemos combinações.

Aluno K (grupo 10): A professora combinou connosco que se nós nos portássemos bem ao almoço à sexta íamos ter uma recompensa.

Professora estagiária A: Sim, isso já sabemos. (pausa de 4 segundos) Olhem aqui, o sentido combinatório, Aluna M podes ler?

Aluna M (grupo 5): Não consigo ver.

Professora estagiária A: Vem cá. O que é que podemos fazer no sentido combinatório? Prestem atenção. Aluna G. (pausa de 3 segundos)

Aluna M (grupo 5): Podemos utilizar a multiplicação para calcular o número de combinações possíveis (Figura 74).

Figura 74
Diapositivo 2 do PowerPoint 2 (b)

Sentido **combinatório** da operação aritmética multiplicação.

Na quinta do Tomás estão 3 grupos de pássaros com 3 pássaros cada um: um grande, um médio e um pequeno. O Tomás pensou: Com os pássaros da figura, quantos grupos diferentes podem formar, ainda com 1 pássaro grande, 1 pássaro médio e 1 pássaro pequeno?

3 9 15 27 30

$3 \times 3 \times 3 = 27$ grupos diferentes

Podemos utilizar a multiplicação para calcular o número de **combinações possíveis**.

Professora estagiária A: Possíveis. Podemos utilizar a multiplicação para calcular o número de combinações possíveis, por isso é que se chama combinatório. Podes sentar. (pausa de 7 segundos enquanto a professora estagiária A projetou a resolução do grupo) Agora vem o grupo do Aluno F... (pausa) apresentar a *frame* 60. (pausa de 20 segundos enquanto o grupo 7 se deslocou até ao quadro interativo) Expliquem lá, venham cá (para junto do quadro interativo) Então vocês têm aqui (Figura 75) para um passeio escolar fizeram-se grupos de 4 alunos. Sim Aluna M? fizeram grupos de quantos alunos? (pausa de 6 segundos)

Aluna M (grupo 5): Vinte e quatro.

Professora estagiária A: De?

Aluna M (grupo 5): Vinte e quatro.

Professora estagiária A: Cada grupo tem vinte e quatro alunos?

Aluna M (grupo 5): Não.

Professora estagiária A: Então?

Aluna M (grupo 5): Quatro

Professora estagiária A: Quatro alunos, muito bem. E agora a primeira questão, quantos alunos foram passear? Vocês colocaram 6×4 o que é que significa ou 6, Aluna P?

Queres explicar? (pausa de 4 segundos enquanto esperou por uma resposta) O que é que é o seis? (pausa de 5 segundos enquanto esperou por uma resposta) Diz lá Aluno F.

Aluno F (grupo 7): São seis grupos de quatro...

Professora estagiária A: Diz bem alto aos teus colegas.

Aluno F (grupo 7): São seis grupos de... são seis grupos de quatro... de quatro... (pausa de 1 segundo)

Professora estagiária A: Crianças.

Aluno F (grupo 7): Crianças. (pausa de 2 segundos)

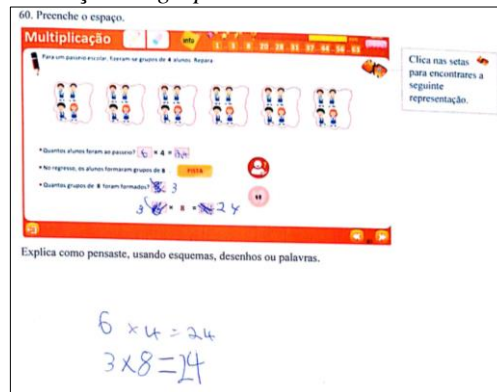
Professora estagiária A: Aluno T o que é que o Aluno F acabou de dizer? (pausa de 5 segundos enquanto esperou por uma resposta) O que é que ele acabou de dizer?

Aluno T (grupo 3): Eu não percebi.

Professora estagiária A: Não percebeste? Não estavas atento. Aluna V, o que é que o Aluno F acabou de dizer? (Pausa de 9 segundos enquanto esperou por uma resposta. Durante este tempo a professora cooperante pediu à professora estagiária C para orientar um aluno que estava a fazer o teste de avaliação) O que era o seis? (pausa de 2 segundos) O que era o 6? O que é que significa aqui o 6? (apontando para o primeiro fator da operação presente no quadro interativo – Figura 75) O Aluno F acabou de explicar. (pausa de 11 segundos enquanto a aluna pensava) Olha praqui. (pausa de 7 segundos enquanto esperou por uma resposta) Aluna V a pergunta está aqui no quadro. A resposta está no quadro.

(pausa de 15 segundos enquanto a aluna não respondia) Quantos grupos temos aqui? (apontando para os grupos presente no quadro interativo – Figura 75)

Figura 75
Resolução do grupo 7



Aluna V (grupo 12): Quatro?

Professora estagiária A: Tem quatro grupos? Aqui. (apontando para os grupos presente no quadro interativo)

Aluna V (grupo 12): Seis.

Professora estagiária A: Seis. E o que é que quer dizer o seis? (pausa de 7 segundos enquanto esperou por uma resposta) São? (pausa de 10 segundos enquanto esperou por uma resposta)

Aluna V (grupo 12): Os grupos?

Professora estagiária A: Os grupos. Os seis grupos, muito bem. E o quatro?

Aluna V (grupo 12): O número de pessoas.

Professora estagiária A: Que tem em cada grupo. Muito bem! (pausa de 1 segundo) E agora, no regresso, os alunos formaram grupos de?

Um aluno: Oito.

Professora estagiária A: Oito. Quantos grupos de 8 foram formados? No início o que é que tinham feito?

Aluno F (grupo 7): Seis.

Professora estagiária A: Seis. Eles tinham seis ali registado. (referindo-se à parte riscada no guião em exploração projetado no quadro interativo) E porque é que não era 6? (pausa de 2 segundos)

Aluno F (grupo 7): Porque depois a gente contou seis, porque antes a gente contou de um em um.

Professora estagiária A: Antes eles contaram de um em um. Ouviste Aluno S? E depois? (pausa de 2 segundos)

Aluno F (grupo 7): Depois a gente reparou que a gente tava a fazer mal e contamos de 2 em 2.

Professora estagiária A: De dois em dois.

Aluno F (grupo 7): Quatro mais quatro.

Professora estagiária A: Porque eram grupos de?

Aluno F (grupo 7): Quatro.

Professora estagiária A: Quatro? Quanto é... quantos... quantas pessoas tem em cada grupo?

Aluno F (grupo 7): Quatro.

Professora estagiária A: Não, aqui, tu disseste que fizeste de dois em dois. E se tu fizeres de dois em dois, cada grupo tem quantos...

Aluno F (grupo 7): Oito.

Professora estagiária A: Muito bem, tem 8 crianças. E agora na última questão tinha quantos grupos de 8 foram formados?

Aluno F (grupo 7): Foram formados (pausa) três.

Professora estagiária A: Três grupos.

Aluno F (grupo 7): De oito.

Professora estagiária A: De oito. (pausa de 1 segundo) Ah, mas não dá pa ver aqui na pista. E a multiplicação como é que fizeram? (pausa de 2 segundos)

Aluno F (grupo 7): Fizemos três vezes oito que dá vinte e quatro.

Professora estagiária A: Três vezes oito que dá vinte e quatro. Muito bem! Podem sentar. (de 18 segundos enquanto a professora estagiária A projetou o diapositivo 3 no quadro interativo – Figura 76) Aluno I qual é o sentido da multiplicação que está aqui presente nesta *frame*. (pausa de 10 segundos enquanto esperou por uma resposta) Será aditivo ou o combinatório?

Aluno I (grupo 9): Combinatório.

Professora estagiária A: Será? (pausa de 3 segundos) Nós temos aqui 6 grupos e cada grupo tem (pausa) 4 criança nós temos aqui um, o quê? Uma adição ou uma multiplicação aqui (apontando para a adição presente no diapositivo projetado no quadro interativo – Figura 76)? (pausa de 1 segundo) Esta aqui. (pausa de 4 segundos) É uma?

Aluno I (grupo 9): Adição.

Figura 76
Diapositivo 3 do PowerPoint 2 (a)

Sentido _____ da operação aritmética multiplicação.

Para um passeio escolar, foram-se grupos de 4 alunos. Repara:

$4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$

• Quantos alunos foram ao passeio? $\square \times 4 = \square$

• No regresso, os alunos formaram grupos de 8. PISTA

• Quantos grupos de 8 foram formados? $\square \times 8 = \square$

Professora estagiária A: Adição, muito bem. E nós tínhamos visto lá no início nas primeiras aulas que (pausa de 1 segundo) havia um sentido que transformava a adição numa multiplicação era qual o aditivo ou o combinatório? (Figura 77)

Aluno Q (grupo 1): Aditivo.

Professora estagiária A: O? (pausa de 5 segundos) Quem quer ajudar o Aluno I? Diz Aluno T.

Aluno T (grupo 3): Aditivo.

Professora estagiária A: O aditivo, muito bem.

Figura 77
Diapositivo 3 do PowerPoint 2 (b)

Sentido **aditivo** da operação aritmética multiplicação.

Para um passeio escolar, foram-se grupos de 4 alunos. Repara:

$4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$

• Quantos alunos foram ao passeio? $6 \times 4 = 24$

• No regresso, os alunos formaram grupos de 8. PISTA

• Quantos grupos de 8 foram formados? $\square \times 8 = \square$

A adição repetida de parcelas iguais pode ser transformada numa multiplicação.

Aluno Q (grupo 1): Foi o que eu disse. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: E como é que transformamos esta adição numa multiplicação Aluno I? Como é que fica a multiplicação? (durante 2 segundos dois alunos responderam e o Aluno I respondeu muito baixinho) Alto não oiço.

Aluno I (grupo 9): Seis vezes quatro igual...

Professora estagiária A: Seis vezes quatro. O que é que significa o 4? (pausa de 3 segundos)

Aluno I (grupo 9): Cada grupo.

Professora estagiária A: Cada grupo, muito bem. E deu vinte e quatro. (pausa de 4 segundos) O sentido aditivo (pausa de 1 segundo) como nós tínhamos visto significa que a adição repetida de parcelas iguais pode ser transformada numa multiplicação. E aqui neste Aluna N? (pausa de 2 segundos enquanto esperou por uma resposta)

Aluna N (grupo 2): Eh...

Professora estagiária A: Qual é o sentido?

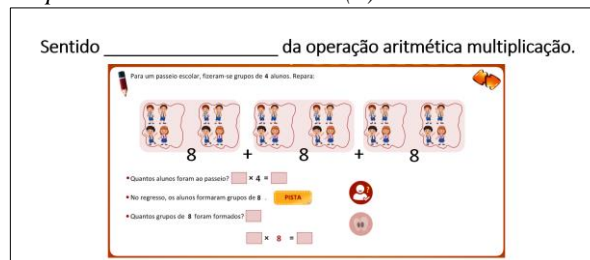
Aluna N (grupo 2): Sentido aditivo da...

Professora estagiária A: Sentido aditivo. Muito bem. Porquê? (pausa de 7 segundos enquanto esperou por uma resposta) Temos aqui 8 mais 8 mais 8. (Figura 78) E o que é que podemos fazer a esta adição? (pausa de 3 segundos enquanto esperou por uma resposta)

Aluna N (grupo 2): Trans... transformá-la numa multiplicação.

Figura 78

Diapositivo 4 do PowerPoint 2 (a)



Professora estagiária A: Muito bem. Podemos transformá-la numa multiplicação. E já agora como é que fica a multiplicação deste $8 + 8 + 8$?

Aluna N (grupo 2): Oito vezes...

Professora estagiária A: Quantas vezes se repete o oito?

Aluna N (grupo 2): Três.

Professora estagiária A: Três. E como é que fica a multiplicação?

Aluna N (grupo 2): Três vezes (pausa) oito.

Professora estagiária A: Três vezes oito. Que dá quanto? (pausa de 4 segundos enquanto esperou por uma resposta) Diz Aluno F? (o aluno estava com o braço no ar)

Aluno F (grupo 7): Vinte e quatro.

Professora estagiária A: Vinte e quatro. Muito bem!

Aluno Q (grupo 1): Dá as duas contas.

Professora estagiária A: E o oito o que é que significa Aluna N? (pausa de 8 segundos enquanto esperou por uma resposta) Diz, diz. (pausa de 3 segundos)

Aluna N (grupo 2): O número da conta de mais.

Professora estagiária A: O número da conta de mais. Quem é que pode ajudar a Aluna N a dizer de outra forma? Diz Aluno T. (pausa de 4 segundos enquanto professora estagiária A deixou o Aluno T ir à casa de banho) O que é que significa aquele 8 Aluna V? (pausa de 5 segundos) O oito, o que é que é o 8? (pausa de 4 segundos)

Aluna V (grupo 12): O grupo.

Professora estagiária A: O grupo, muito bem. (pausa de 12 segundos enquanto a professora estagiária A projetou o diapositivo 5 – Figura 79) Agora Aluna P aqui neste primeiro, nesta primeira tarefa qual é o sentido da multiplicação que está presente? (pausa

de 1 segundo) É o aditivo ou o combinatório? (pausa de 11 segundos enquanto a aluna pensava) Aluna E ajuda lá a Aluna P.

Aluna E (grupo 5): Combinatório.

Figura 79

Diapositivo 5 do PowerPoint 2 (a)

No âmbito do Têndis estão 3 grupos de pássaros com 3 pássaros cada um: um grande, um médio e um pequeno.
O Têndis precisa. Com os pássaros da figura, quantos grupos diferentes podem formar, sendo com 1 pássaro grande, 1 pássaro médio e 1 pássaro pequeno?

$3 \times 3 \times 3 = 27$

1 9 15 27 30

Para um passeio escolar, formam-se grupos de 4 alunos. Responde.

$4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$

* Quantos alunos foram ao passeio? $6 \times 4 = 24$

* No regresso, os alunos formaram grupos de 8.

* Quantos grupos de 8 foram formados?

$\square \times 8 = \square$

Professora estagiária A: O combinatório. (pausa de 1 segundo) Porque o sentido combinatório diz que podemos utilizar uma multiplicação para calcular o número de combinações possíveis. E aqui em baixo Aluno J, qual é o sentido que está aqui em baixo presente? (Figura 80)

Figura 80

Diapositivo 5 do PowerPoint 2 (b)

No âmbito do Têndis estão 3 grupos de pássaros com 3 pássaros cada um: um grande, um médio e um pequeno.
O Têndis precisa. Com os pássaros da figura, quantos grupos diferentes podem formar, sendo com 1 pássaro grande, 1 pássaro médio e 1 pássaro pequeno?

$3 \times 3 \times 3 = 27$

1 9 15 27 30

Para um passeio escolar, formam-se grupos de 4 alunos. Responde.

$4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$

* Quantos alunos foram ao passeio? $6 \times 4 = 24$

* No regresso, os alunos formaram grupos de 8.

* Quantos grupos de 8 foram formados?

$\square \times 8 = \square$

Sentido combinatório da multiplicação

Podemos utilizar a multiplicação para calcular o número de combinações possíveis.

Aluno J (grupo 4): Aditivo.

Professora estagiária A: Aditivo, muito bem. (Figura 81) Porque o sentido aditivo diz que a adição repetida de parcelas iguais pode ser transformada numa subtração, não é? (pausa de 2 segundos enquanto esperou por uma resposta da turma) É? (pausa de 1 segundo) É numa subtração?

Alguns alunos: Não.

Professora estagiária A: Então é em quê?

Aluno S (grupo 3): Numa adição.

Professora estagiária A: Numa adição?

Alguns alunos: Multiplicação.

Professora estagiária A: Multiplicação. (pausa de 6 segundos)

Figura 81
Diapositivo 5 do PowerPoint 2 (c)

Sentido combinatório da multiplicação

Podemos utilizar a multiplicação para calcular o número de **combinações possíveis**.

Sentido aditivo da multiplicação

A **adição repetida de parcelas iguais** pode ser transformada numa multiplicação.

5.º Episódio – Fase de sistematização das aprendizagens.
Hora de início: 14h 20m 06s **Fim do 5º episódio:** 14h 29m 30s

Professora estagiária A: Agora vamos preencher a folha de sistematização.

Aluno Q (grupo 1): Ah, não.

Aluno O (grupo 1): Sim, mas é em grupo?

Professora estagiária A: Não, é individual.

Durante 1 minuto e 25 segundos a professora estagiária A passou para a distribuição de uma folha de sistematização (Figura 82) a cada aluno. Durante este tempo a professora estagiária B entrou na sala de aula pois tinha regressado da sala onde estavam os alunos a terminar o teste de avaliação. A professora cooperante perguntou se ainda tinha ficado alguém a terminar o teste e esta respondeu que estavam as Aluna D e R. Um dos alunos comentou que as alunas estavam a copiar e a professora cooperante disse que não porque estava lá a professora estagiária C. Professora cooperante chamou a atenção ao aluno pela atitude.

Figura 82
Folha de sistematização

Folha de sistematização – 2.º ano

Nome: _____

Data: _____

Regista as aprendizagens.

Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação

Indica que a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada com uma multiplicação.

a) Quantas maçãs há no total?

$2 + 2 + 2 + 2$

___ x ___ =

b) Quantas quadrículas estão pintadas?

$5 + 5 + 5$

___ x ___ =

Sentido combinatório da operação aritmética multiplicação

Está presente quando queremos calcular combinações possíveis.

Pães

Frutas

Bebidas

c) Quantas combinações diferentes podemos fazer com 2 pães, 3 frutas e 2 bebidas?

___ x ___ x ___ = 12

Multiplicamos o número de elementos de cada grupo.

Professora estagiária A: É pa preencher com lápis, a lápis meninos.

Aluno H (grupo 9): Professora estagiária A posso ir buscar o meu?

Professora estagiária A: Podes. (pausa de 29 segundos enquanto a professora estagiária A continuou a distribuir uma folha de sistematização a cada aluno) Quem é que ainda não tem folha? (pausa de 4 segundos) Essa... esta... é da Aluna D. (pausa de 2 segundos) É a lápis. (alertou a um aluno)

Durante 25 segundos a professora estagiária A circulou pela sala para verificar se todos os alunos tinham uma folha de sistematização. Durante este tempo a professora cooperante estava a falar com as professoras estagiária B e D sobre a sessão fotográfica que iria decorrer a seguir.

Professora estagiária A: Presta atenção, vamos preencher a folha de sistematização. Aluno S. (Durante 1 minuto 37 segundos a professora estagiária A circulou pela sala para observar os alunos a preencherem a folha de sistematização das aprendizagens, parando na Aluna P.) Quantas vezes está a repetir aqui, Aluna P, o dois? (apontando para a alínea a da folha de sistematização da aluna)

Aluna P (grupo 7): Quatro.

Professora estagiária A: E porque é que tens aqui o um? (a aluna tinha escrito 1×8) e aqui o oito? (pausa de 3 segundos)

Aluno Q (grupo 1): Pronto já ta.

Professora estagiária A: Já fizeste Aluno Q?

Aluno Q (grupo 1): Já fiz.

Pausa de 31 segundos enquanto a professora estagiária A se deslocou para junto do quadro branco e pediu ao Aluno J para ler o enunciado da folha de sistematização.

Aluno J (grupo 4): ...parcelas iguais pode ser representada com uma multiplicação. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: O que é que diz o sentido aditivo da operação aritmética multiplicação? (pausa de 2 segundos) Aluno H lê alto. (pedindo para ler a definição do sentido aditivo presente na folha de sistematização projetada num quadro interativo)

Aluno H (grupo 9): Eu não consigo ver.

Professora estagiária A: Vem cá, lê aí na tua folha, na tua folha.

Aluno H (grupo 9): Indica que a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada com uma multiplicação.

Professora estagiária A: Muito bem, é no... na alínea a temos esta questão: Quantas maçãs há no total?

Aluno H (grupo 9): Oito.

Professora estagiária A: Oito. E como é que preencheram a... a multiplicação?

Aluno H (grupo 9): Quatro vezes dois.

Professora estagiária A: Quatro vezes dois. Quem é que não fez 4×2 ? (pausa de 3 segundos)

Aluno T (grupo 3): Eu fiz ao contrário. Não no... temos aqui no sentido aditivo quantas vezes tá repetir 2?

Alguns alunos: Quatro.

Professora estagiária A: Quatro vezes. E como é que nós dizemos? Quatro vezes o dois. (pausa de 2 segundos)

Aluno B (grupo 8): Eu fiz ao contrário. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Tu tens... tu tens aqui (apontando para a operação da adição presente na alínea a – Figura 83) cinco vezes o... o três vezes o cinco? (pausa de 6 segundos) Agora na alínea b (Figura 83). (pausa de 1 segundo) Aluno Q. Tens duas vezes o quatro é isso? Nesta (apontando para a alínea a da folha de sistematização presente no quadro interativo)

Aluno Q (grupo 1): Quatro vezes dois.

Professora estagiária A: O que é que é duas vezes o quatro? Olha aqui. (falando para o Aluno Q) Quem tem duas vezes o quatro não tem aquela adição. (pausa de 7 segundos enquanto a professora estagiária A escreveu $4 + 4$ no quadro branco porque percebeu que alguns alunos estavam a escrever a operação 2×4 na alínea a da folha de sistematização) Aqui (apontando para operação $4 + 4$), nós não temos 4 vezes o 2. Aqui temos 2 vezes o 4 a repetir-se. Olhem aqui, o 4 está a repetir-se 2 vezes Aluno Q. Olha.

Aluno Q (grupo 1): Foi o que eu tava a ver. Era o que eu tava a pensar.

Professora estagiária A: Eu sei que às vezes baralha, mas não podemos, temos de prestar muita atenção, quando estamos a transformar uma adição numa multiplicação. Agora na alínea b: Quantas quadrículas estão pintadas? (pausa de 5 segundos) Diz Aluna V.

Aluna V (grupo 12): Três vezes cinco?

Figura 83

Diapositivo 7 do PowerPoint 2

Sentido aditivo da operação aritmética multiplicação
Indica que a adição sucessiva de parcelas iguais pode ser representada com uma multiplicação.

a) Quantas maçãs há no total?
 $2 + 2 + 2 + 2$
 $4 \times 2 = 8$

b) Quantas quadrículas estão pintadas?
 $5 + 5 + 5$
 $3 \times 5 = 15$

Professora estagiária A: Três vezes cinco. Muito bem. (pausa de 6 segundos enquanto a professora estagiária A projetou o diapositivo 8 – Figura 84) Agora em baixo, no sentido combinatório da multiplicação. Aluno H lê alto.

Figura 84

Diapositivo 8 do PowerPoint 2 (a)

Sentido combinatório da operação aritmética multiplicação
Está presente quando queremos calcular combinações possíveis.

Pães Frutas Bebidas

c) Quantas combinações diferentes podemos fazer com 2 pães, 3 frutas e 2 bebidas?

$\underline{\quad} \times \underline{\quad} \times \underline{\quad} = 12$

Multiplicamos o número de elementos de cada grupo.

Aluno H (grupo 9): Está presente quanto queremos qua... calcular combinações possíveis.




Professora estagiária A: Muito bem. Então temos ali aquela questão: Quantas combinações diferentes podemos fazer com 2 pães 3 (pausa) frutas e 2 bebidas. Aluno U, como é que fica, a multiplicação?

Aluno U (grupo 12): Dois vezes três vezes dois.

Professora estagiária A: Muito bem! (pausa de 2 segundos) Como é que fizeste Aluna P? (pausa de 1 segundo) Dois vezes dois vezes três. (a professora estagiária A clicou no teclado do computador para aparecer a operação da multiplicação no diapositivo 7 presente no quadro interativo – Figura 85) Quem é que fez diferente? (pausa de 4 segundos)

Figura 85
Diapositivo 8 do PowerPoint 2 (b)

Sentido combinatório da operação aritmética multiplicação
Está presente quando queremos calcular combinações possíveis.

Pães	Frutas	Bebidas
		

c) Quantas combinações diferentes podemos fazer com 2 pães, 3 frutas e 2 bebidas?

$$2 \times 3 \times 2 = 12$$

Multiplicamos o número de elementos de cada grupo.

Aluno Q (grupo 1): Eu fiz dois vezes três ve... dois vezes dois vezes três.

Professora estagiária A: Mas também podia ser dois vezes dois vezes três. (pausa de 11 segundos) Agora vamos passar a autoavaliação.

De seguida, passados 15 segundos, a professora estagiária A parou a gravação e passou para a distribuição das folhas de autoavaliação (Figura 86), finalizando-se assim a aula.

Figura 86
Folha de autoavaliação

Autoavaliação da 5.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:	

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Apêndice 29 – Autoavaliação de um aluno

AUTOAVALIAÇÃO	
O que ainda não compreendi foi...	
<u>a metamorfose e o desenvolvimento do yoto.</u>	

Uma questão que tenho sobre o tema da reprodução é:	
<u>O que é a metamorfose e o desenvolvimento do yoto.</u>	

