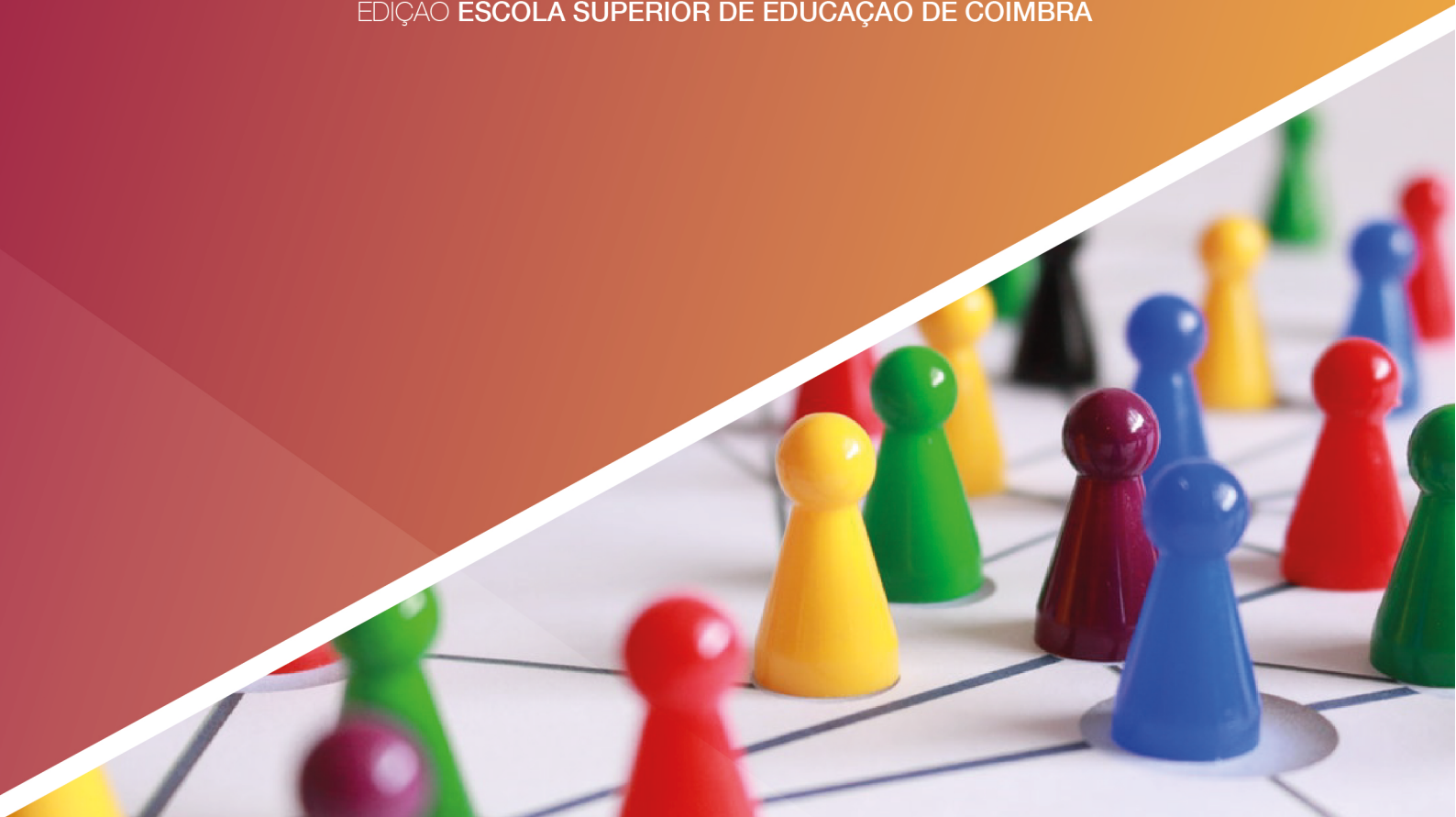


PERCURSOS CONVERGENTES E DIVERGENTES NA EDUCAÇÃO

EDIÇÃO ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE COIMBRA



PERCURSOS CONVERGENTES E DIVERGENTES EM EDUCAÇÃO

Editores	Ana Santiago Vera do Vale
Corpo Editorial	Ana Santiago Cristina Leandro Maria do Rosário Campos Vera do Vale
Lista de Revisores	Aida Figueiredo - Universidade de Aveiro Ana Amélia Carvalho - Universidade de Coimbra Ana Coelho - Instituto Politécnico de Coimbra Ana Oliveira - Instituto Politécnico de Leiria Ana Paula Aires - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Ana Paula Ferreira - Instituto Politécnico de Coimbra Ana Silva Marques - Instituto Politécnico de Lisboa Avelino Correia - Instituto Politécnico de Coimbra Catarina Cruz - Instituto Politécnico de Coimbra Cristina Vieira - Universidade de Coimbra Elisabete Monteiro - Universidade de Lisboa Fátima Neves - Instituto Politécnico de Coimbra Joana Chélinho - Instituto Politécnico de Coimbra João Rocha - Instituto Politécnico de Viseu João Vaz - Instituto Politécnico de Coimbra José Pedro Cerdeira - Instituto Politécnico de Coimbra José Pereirinha Ramalho - Instituto Politécnico de Beja Luis Miguel Oliveira - Instituto Politécnico de Leiria Luis Mota - Instituto Politécnico de Coimbra Madalena Baptista - Instituto Politécnico de Coimbra Margarida Adónis Torres - Instituto Politécnico de Coimbra Maria Isabel Ferraz Festas - Universidade de Coimbra Natália Pires - Instituto Politécnico de Coimbra Neusa Pedro - Universidade de Lisboa Paula Teixeira - Universidade Nova de Lisboa Pedro Balas - Instituto Politécnico de Coimbra Rafaela Cota da Silva - Instituto Politécnico de Coimbra Susana Ribeiro - Instituto Politécnico de Coimbra
Edição Gráfica	José Pacheco

Ficha Técnica

Percursos Convergentes e Divergentes em
Educação

Produção: Instituto Politécnico de Coimbra.
Escola Superior de Educação

ISBN: 978-989-9145-05-4

Suporte: Eletrónico

Formato: PDF / PDF/A

Copyright Todos os direitos reservados ao
Instituto Politécnico de Coimbra - Escola
Superior de Educação. É proibida a
reprodução total ou parcial, de artigos,
gráficos ou fotografias. Os textos são de
exclusividade e responsabilidade dos seus
autores e das suas autoras

Dezembro, 2023

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO.....	9
CAPÍTULO 1	
ARTES VISUAIS NO DESENVOLVIMENTO DA CRIATIVIDADE INFANTIL - A PERCEÇÃO DE EDUCADORES DE INFÂNCIA.....	15
CAPÍTULO 2	
A EDUCAÇÃO ARTÍSTICA NUM CURRÍCULO DE EXCELÊNCIA -RELATO DE UM PROJETO EDUCATIVO E SEU PARALELISMO COM A ATUALIDADE.....	32
CAPÍTULO 3	
RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO NO 4.º ANO DO 1.º CEB 46	
CAPÍTULO 4	
O CORPO EM AMBIENTE INTEGRADOR NO 1.º CEB	62
CAPÍTULO 5	
SER PROFESSOR NO SÉCULO XXI: UM OFÍCIO EM TRANSFORMAÇÃO?	77
CAPÍTULO 6	
FORMAÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR: PERCEPÇÕES E COOPERAÇÕES.....	89
CAPÍTULO 7	
A CIDADANIA E A CRISE HUMANITÁRIA DOS REFUGIADOS: DOIS PERCURSOS PEDAGÓGICOS NO 1.º CEB	103
CAPÍTULO 8	
TRANSIÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E O 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO EM TEMPOS DE PANDEMIA: CONCEÇÕES DOS EDUCADORES, DOS PAIS E DAS CRIANÇAS DO 1º E 1.º CEB	116
CAPÍTULO 9	
A GRAMÁTICA EM LÍNGUA GESTUAL PORTUGUESA: APRENDIZAGEM DE CATEGORIAS MORFOLÓGICAS DE PORTUGUÊS COMO LÍNGUA SEGUNDA POR ALUNOS SURDOS.....	128
CAPÍTULO 10	
COMPREENSÃO DE TEXTOS NARRATIVOS FICCIONAIS GESTUAIS EM CONTEXTO DE 1º CEB	141
CAPÍTULO 11	
A IDENTIFICAÇÃO DE DIFICULDADES DE DESENVOLVIMENTO EM CRIANÇAS POR PROFISSIONAIS DE EDUCAÇÃO	155

CAPÍTULO 12

PROMOVER AS PRÁTICAS DE COOPERAÇÃO NA APRENDIZAGEM <i>OFFLINE</i>.....	166
---	------------

CAPÍTULO 13

POTENCIALIDADES DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES NUM AMBIENTE EDUCATIVO DE 1.º CEB.....	176
---	------------

CAPÍTULO 14

PROJETO COOPERA ESCOLA +21 23: IMPACTO DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA	189
--	------------

CAPÍTULO 15

A PEDAGOGIA DA GAMIFICAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO MULTINÍVEL DE FUTURE SKILLS NO ENSINO DE INGLÊS NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO.....	206
--	------------

CAPÍTULO 16

DO CONHECIMENTO TÁCITO AO CONHECIMENTO EXPLÍCITO: EVIDÊNCIAS DA <i>NEWSLETTER</i> #2 DO GRUPO PROJETO CRECHE	226
---	------------

CAPÍTULO 17

O ESTUDO DA DITADURA DE SALAZAR NO 2.º CEB: ATITUDES E NARRATIVAS DOS ESTUDANTES.....	238
--	------------

CAPÍTULO 18

COMPREENDER A DITADURA SALAZARISTA ATRAVÉS DO USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS: UM ESTUDO COM ALUNOS PORTUGUESES DO 2.º CEB	250
---	------------

Resolução e Formulação de Problemas: uma experiência de ensino no 4.º ano do 1.º CEB

Vanessa Mateus¹, Ana Santiago², Nuno Martins³, Maria Eugénia Carriço⁴

¹Instituto Politécnico de Coimbra, vanessamateus47@gmail.com

²Instituto Politécnico de Coimbra, NIEFI, CICS.NOVA, asantiago@esec.pt

³Instituto Politécnico de Coimbra, NIEFI, nmartins@esec.pt

⁴Agrupamento de Escolas Coimbra Sul, eugeniaccarrico@coimbrasul.pt

Resumo

A resolução e formulação de problemas são competências que devem ser desenvolvidas, nos alunos, desde os primeiros anos de escolaridade, uma vez que podem ser utilizadas como uma abordagem para a aprendizagem da matemática. Neste sentido, é necessário que, durante a sua abordagem, tanto a resolução como a formulação de problemas, propiciem a construção de aprendizagens significativas. Para além dos conhecimentos e capacidades matemáticas, estas devem ainda englobar a discussão, argumentação e interação entre a diversidade de ideias, estratégias e raciocínios, envolvendo igualmente a sua capacidade de se expressarem oralmente, apelando ao espírito crítico, criativo e colaborativo.

Este capítulo visa apresentar uma experiência de ensino que envolveu a resolução e a formulação de problemas, sendo nosso propósito caracterizar as estratégias utilizadas, pelos alunos, na resolução de três problemas e as dificuldades destes na construção do enunciado de um problema com os dados de 3 situações diferentes.

Recorreu-se a uma metodologia de investigação qualitativa, descritiva e interpretativa. Os dados foram recolhidos através das produções dos alunos, registos vídeo, áudio e fotográfico e notas de campo.

A análise das produções dos alunos permitiu observar que esta experiência de ensino proporcionou aos alunos o desenvolvimento de diferentes capacidades, relacionadas com a compreensão do problema; as estratégias de resolução de problemas e a verificação das soluções para o problema.

Palavras-chave: Resolução de problemas, Formulação de problemas, Matemática, 1.º Ciclo do Ensino Básico

Abstract

Problem solving and formulation are skills that should be developed in students from the first years of schooling, as they can be used as an approach to learning mathematics. In this sense, it is necessary that, during its approach, both the resolution and the formulation of problems, provide the construction of significant learning. In addition to mathematical knowledge and skills, these must also encompass discussion, argumentation and interaction between the diversity of ideas, strategies and reasoning, also involving their ability to express themselves orally, appealing to the critical, creative and collaborative spirit.

This chapter aims to present a teaching experience that involved solving and formulating problems, with our purpose being to characterize the strategies used by students in solving three problems and their difficulties in constructing a problem statement with data from 3 different situations.

A qualitative, descriptive and interpretative research methodology was used. Data was collected through student productions, video, audio and photographic records and field notes.

The analysis of the students' productions allowed us to observe that this teaching experience provided students with the development of different skills, related to understanding the problem; problem solving strategies and verification of solutions to the problem.

Keywords: Problem solving, Problem formulation, Mathematics, Primary education.

1. Introdução

O desenvolvimento de competências matemáticas é essencial para qualquer indivíduo, uma vez que muitos problemas do quotidiano podem ser resolvidos com recurso à Matemática. Com essas competências, as pessoas tornam-se mais aptas, críticas e confiantes (Moreira e Oliveira, 2003).

A resolução e a formulação de problemas são uma forma de aquisição de novas ideias e capacidades matemáticas e, quando pertinentes, devem conduzir à exploração de conteúdos matemáticos importantes e evidenciar a diversidade de estratégias e relações matemáticas (Vale & Pimentel, 2004).

As tarefas propostas aos alunos, no âmbito do nosso estudo, têm como tema os números racionais. Este é um tópico de grande complexidade para os alunos, pois há uma dificuldade na compreensão dos diferentes significados do número fracionário (Mamede et al., 2020).

A proposta de um ensino eficaz, deve proporcionar aos alunos a oportunidade de reconhecer representações matemáticas - a fim de sistematizar os conteúdos matemáticos - bem como a construção de ferramentas necessárias à resolução e formulação de problemas (NCTM, 2014).

O estudo realizado foi desenvolvido numa turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), com o propósito de promover a resolução e formulação de problemas, envolvendo números racionais. Nesta ótica, assume-se um estudo de natureza qualitativa, por base da teoria de Bodgan e Biklen (1994), devido à fonte direta de dados; interesse pelo processo; recolha de dados com palavras e/ou imagens, registos áudio, vídeo e fotográfico de forma indutiva.

Atendendo às dificuldades identificadas, o estudo centra-se na identificação de estratégias na resolução de problemas e na sua formulação através da questão “De que forma se pode promover o desenvolvimento das capacidades de resolução e formulação de problemas interligando a situações do quotidiano?”. Para lhe conceder resposta, o presente estudo converge nos seguintes objetivos: i) Identificar as estratégias de resolução de problemas utilizados pelos alunos; II) Reconhecer as limitações nas resoluções de problemas e III) Reconhecer a estruturação da formulação dos problemas.

2. Revisão da literatura

A resolução de problemas e a formulação de problemas são dois domínios matemáticos indissociáveis (Kilpatrick, 1987; Silver, 1994). Os estudos defendem a interligação entre a resolução e formulação de problemas destacando, assim, a importância de desenvolver nos alunos a capacidade de aplicar a Matemática no quotidiano (Silver, 2013).

2.1.1. Resolução de problemas

A noção de resolução de problemas tem vindo a ser definida por vários autores, tendo em conta o seu interesse no âmbito da educação. A sua definição é, no entanto, difícil de estabelecer, uma vez que existem fatores intrínsecos ao indivíduo que resolve o problema ou à própria tarefa (Palhares, 2004). Apesar da sua complexidade, a resolução de problemas ocupa um lugar central no ensino da Matemática, visto que é contemplado nas orientações curriculares durante todos os anos de escolaridade (NCTM, 1989).

As tarefas, envolvidas no processo de ensino e de aprendizagem, devem ser propostas com intencionalidade, a fim de ser apresentados, em sala de aula, bons problemas. Neste sentido, um bom problema deve assumir, segundo o NCTM (2000), três características: (i) *ser problemático* (o problema deve possuir um contexto e não deve ser de solução imediata); (ii) *ser desafiante e interessante* (na perspetiva da Matemática); (iii) *ser adequado* (relacionando os conhecimentos prévios dos alunos com novos conhecimentos).

Charles e Lester (1986), apresentam uma proposta de classificação para os problemas, distribuída por cinco categorias: (i) *problemas de um passo*; (ii) *problemas de dois ou mais passos*; (iii) *problemas de processo*; (iv) *processos de aplicação*; (v) *problemas tipo puzzle*. Estas designações têm como objetivo facilitar a resolução a quem se destina, bem como a quem ensina (Vale & Pimentel, 2004).

Na resolução de problemas não existe um modelo único para ensinar e/ou resolver problemas. Todavia, Pólya (1973), na sua obra *How to Solve it*, apresenta um método, atualmente ainda utilizado, que permite resolver um problema em quatro fases: (i) *compreender o enunciado*; (ii) *delinear um plano*; (iii) *executar o plano*; (iv) *verificar a solução do problema*.

Importa ainda mencionar que as estratégias de resolução devem ser uma das ferramentas matemáticas que os alunos devem ter adquiridas e que irão coadjuvar a resolução de um problema (NCTM, 1989). Aliada a esta ideia, Cavalcanti (2001), refere que o desenho e a utilização do algoritmo convencional são possíveis recursos para solucionar o problema. Musser e Shaughbessy (1997), realçam também outras cinco estratégias, pertinentes para serem abordadas em sala de aula: (i) *Tentativa erro*; (ii) *Padrões*; (iii) *Resolver um problema mais simples*; (iv) *Trabalhar em sentido inverso*; (v) *Simulação*.

2.1.2. Formulação de problemas

A formulação de problemas tem sido compreendida como a criação de novos problemas. O NCTM (2000), defende que é uma atividade bastante importante e que deve ser incluída nas aulas de matemática “a par da resolução de problemas” (Vale & Pimentel, 2004, p. 39). Ernest (1991) relaciona

o conceito com a criação de conhecimentos e é o professor que tem o papel de reconhecer, evidenciar e confrontar as potencialidades dos problemas, para as transformar em situações desafiantes matematicamente. Neste sentido, Silver (1995) destaca que a formulação de um problema pode surgir *antes* (partindo de uma situação que gera um problema); *durante* (quando se modifica o objetivo do problema) e *depois* (modificando a resolução do problema).

Ernest (1996) destaca que a formulação de problemas é uma componente fundamental na aquisição das aprendizagens matemáticas e, partindo desta caracterização, surgem por Stoyanova e Ellerton (1996), três categorias de situação: *Livre* – a tarefa é formulada partindo de uma situação praticamente livre; *Semiestruturada* – a tarefa é formulada tendo por base cálculos, imagens ou tabelas que são apresentadas; *Estruturadas* – a tarefa é formulada partindo de um problema já determinado.

2.2. A resolução e a formulação de problemas nos documentos curriculares

O NCTM (2014), na publicação *Princípios Para a Ação*, menciona que “um ensino eficaz da matemática envolve todos os alunos na resolução e discussão de tarefas que promovem o raciocínio matemático e a resolução de problemas, além de permitirem diferentes abordagens e estratégias” (p.17). Neste sentido, a resolução de problemas é caracterizada como uma atividade essencial na aprendizagem da Matemática e que, a formulação de problemas, ainda que menos utilizada, é uma prática que permite um maior desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas (NCTM, 2014).

As AE de Matemática expressam, nos quatro anos do 1.º CEB, a importância da resolução e formulação de problemas inserindo-as no tema *Resolução de problemas, Raciocínio e Comunicação* (Ministério da Educação, 2018). No 4.º ano de escolaridade, é expectável que os alunos:

- (i) desenvolvam a capacidade de resolver problemas em situações que que convocam a mobilidade das aprendizagens nos diversos domínios, e de analisar as estratégias e os resultados obtidos; (ii) desenvolvam a capacidade de raciocinar matematicamente, bem como a capacidade de analisar os raciocínios de outros; (iii) desenvolvam a capacidade de comunicar em matemática, oralmente e por escrito, e de utilizar a linguagem matemática própria de diversos conteúdos estudados na expressão e discussão das suas ideias, procedimentos e raciocínios. (Ministério da Educação, 2018, p. 5)

As Aprendizagens Essenciais de Matemática (2018) articulam-se com o documento Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (2017) em todas as suas áreas de competências. Das dez áreas de competências evidencia-se o *Raciocínio e resolução de problemas*, que se relaciona com os processos para solucionar uma reposta de uma nova situação, “mobilizando o raciocínio com vista à tomada de decisão, à construção e uso de estratégias e à eventual formulação de novas questões” (Martins et al.,

2017, p. 23). Assim sendo, é plausível que os alunos sejam capazes de “interpretar informação, planejar a conduzir pesquisas”; “gerir projetos e tomar decisões para resolver problemas” e “desenvolver processos conducentes à construção de produtos e de conhecimento, usando recursos diversificados” (Martins et al., 2017, p. 23).

3. Metodologia

Foi planificada, implementada e analisada uma experiência de ensino, utilizando uma metodologia de investigação qualitativa, descritiva e interpretativa (Bogdan & Biklen, 2007), motivada pelas dificuldades na resolução e formulação de problemas identificadas nos alunos.

O estudo foi realizado numa turma do 4.º ano do 1.º CEB, de uma escola da região de Coimbra. A turma era composta por 20 alunos, sendo 11 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos.

Contemplou seis tarefas (tabela 1), envolvendo a resolução e formulação de problemas, articulando com os diferentes conteúdos abordados ao longo do ano: a adição e subtração de números fracionários não negativos e a multiplicação de um número fracionário não negativo com um número natural.

Tabela 1

Descrição das tarefas implementadas

	Intervenção	Data	Duração (minutos)	Estratégia
1.ª	Realização das tarefas 1 e 2: Resolução e formulação de problemas	18/01/2022	30	Resolução individual
	Correção da tarefa 1	24/01/2022	90	Análise das resoluções corretas e incorretas
	Correção da tarefa 2	25/01/2022	90	Análise de duas resoluções de alunos
2.ª	Realização das tarefas 3 e 4: Resolução e formulação de problemas	21/02/2022	30	Resolução individual
	Correção da tarefa 3	22/02/2022	90	Análise das resoluções incorretas e corretas
	Correção da tarefa 4	28/02/2022	90	Formulação de um problema coletivo
3.ª	Realização de duas tarefas 5 e 6: Resolução e formulação de problemas	14/06/2022	30	Resolução individual
	Correção da tarefa 5	20/06/2022	90	Análise das resoluções corretas e incorretas
	Correção da tarefa 6	28/06/2022	90	Formulação de um problema coletivo

Os dados foram recolhidos através das produções dos alunos, registos áudio e fotográficos e notas de campo.

A análise das resoluções feitas pelos alunos baseou-se na classificação de Cavalcanti (2001) e a análise dos problemas formulados pelos alunos, baseou-se na categorização de Stoyanova e Ellerton (1996).

É de salientar que o momento de correção das tarefas teve como suporte as resoluções dos alunos possibilitando uma análise e discussão em grande grupo.

4. Apresentação e análise dos dados

As seis tarefas implementadas estavam divididas em 3 pares. Cada par de tarefas tinha 1 tarefa envolvendo resolução de problemas e a segunda envolvendo a formulação de problemas. Neste sentido, esta secção terá uma primeira parte onde serão apresentadas e analisadas diferentes resoluções produzidas pelos alunos relativas a cada um dos 3 problemas propostos (Tarefa 1, Tarefa 3 e Tarefa 5), seguindo-se a apresentação e análise dos problemas formulados (Tarefa 2, Tarefa 4 e Tarefa 6)

A tarefa 1 (figura 1) apresentava uma situação problemática envolvendo a adição e subtração de números fracionários não negativos. É um problema de dois ou mais passos e de situação estruturada.

Figura 1

Enunciado do primeiro problema implementado

Tarefa 1 - A leitura de um livro Nas férias de Natal, a Paula começou a ler o livro “A maior flor do mundo” de José Saramago. Durante as férias, leu $\frac{2}{5}$ do livro e, desde que as aulas começaram, leu $\frac{1}{5}$. A professora pretende que os alunos leiam $\frac{4}{5}$ do livro até ao final do 2º período. Que fração do livro falta ler à Paula para cumprir a pretensão da professora? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.
--

Foi solicitado, aos alunos, que realizassem a tarefa individualmente. Depois a professora analisou as respostas e seleccionou algumas para exploração em grande grupo. Observou-se que 19 alunos resolveram a tarefa utilizando a estratégia de cálculo (figura 2).

Figura 2

Resolução do primeiro problema utilizando a estratégia de cálculo

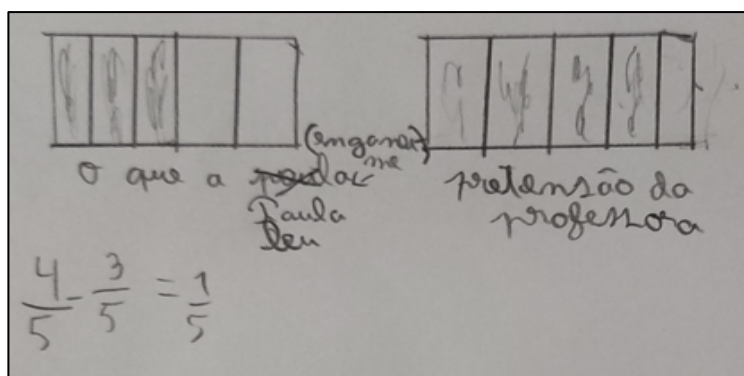
Dados	Indicação	Operação
$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$	
$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$	
$\frac{4}{5}$		

Res. Falta ler ~~na~~ $\frac{1}{5}$ do livro.

A outra estratégia utilizada (figura 3), apenas por um aluno, envolveu uma resolução mista com recurso ao desenho e/ou esquema e ao cálculo, tendo o aluno referido que a utilização de cálculo teve como objetivo a confirmação do resultado obtido através dos seus desenhos/esquemas.

Figura 3

Resolução do primeiro problema utilizando a estratégia de cálculo e de desenho/esquema



Estas duas resoluções foram utilizadas no momento da exploração da tarefa em grande grupo. Foram ainda exploradas duas resoluções incorretas, com o objetivo de os alunos identificarem os erros.

A tarefa 3 (figura 4) envolvia a multiplicação de números fracionários não negativos com números naturais e a adição e subtração de números fracionários não negativos. É um problema de dois ou mais passos e de cariz estruturado.

Figura 4

Enunciado do segundo problema implementado

Tarefa 3 – As bolachas de chocolate

A Francisca confeccionou, com a sua mãe, 125 bolachas de chocolate. Decidiu oferecer $\frac{3}{5}$ dessas bolachas à Mafalda e deu a quinta parte das restantes ao Tiago. Com quantas bolachas ficou a Francisca?

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

À semelhança da tarefa 1, também esta foi realizada individualmente. Análisisando as produções dos alunos observou-se que 19 dos alunos recorreram à estratégia de cálculo (figura 5).

Figura 5

Resolução do primeiro problema utilizando a estratégia de

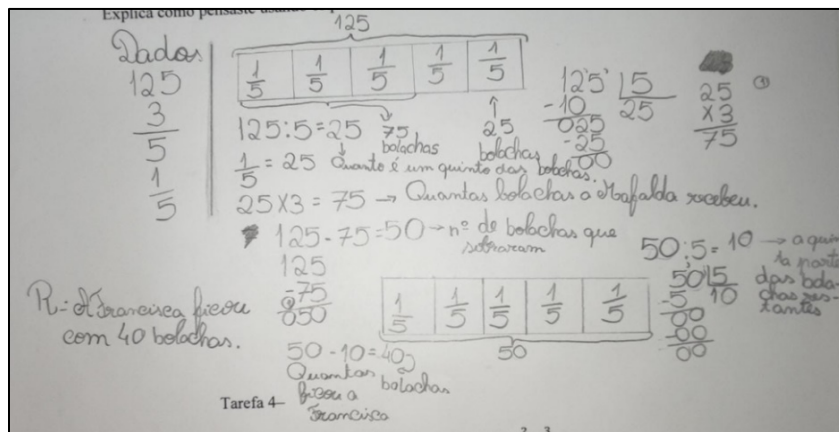
Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

Dados 125 $\frac{3}{5}$ $\frac{1}{5}$	Indicação $125 : 5 = 25 \rightarrow$ para saber qual é a quinta parte das bolachas. $3 \times 25 = 75 \rightarrow$ para saber quantas bolachas a Francisca deu à Mafalda. $125 - 75 = 50 \rightarrow$ saber quantas bolachas sobraram. $50 : 5 = 10 \rightarrow$ saber quantas bolachas ela deu ao Tiago. $50 - 10 = 40 \rightarrow$ saber quantas bolachas restaram. R. - A Francisca ficou com 40 bolachas.	Operação $\begin{array}{r} 125 \\ - 75 \\ \hline 50 \end{array}$ $\begin{array}{r} 50 \\ - 10 \\ \hline 40 \end{array}$
--	---	--

A outra estratégia utilizada (figura 6), apenas por uma aluna, consistiu numa estratégia mista entre a utilização de desenho e/ou esquema e de cálculo, com a finalidade de confirmar os seus desenhos/esquemas realizados inicialmente.

Figura 6

Resolução do segundo problema utilizando a estratégia de cálculo e de desenho/esquema



Estas duas resoluções foram utilizadas no momento da exploração da tarefa em grande grupo. (figura 5 e figura 6).

A terceira tarefa envolvendo a resolução de problemas (figura 7) tinha por objetivo envolver a multiplicação de números fracionários não negativos com números naturais, integrando simultaneamente a adição e subtração de números fracionários não negativos. Também este é um problema de dois ou mais passos e estruturado.

Figura 7

Enunciado do terceiro problema implementado

Tarefa 5 – As férias da Débora

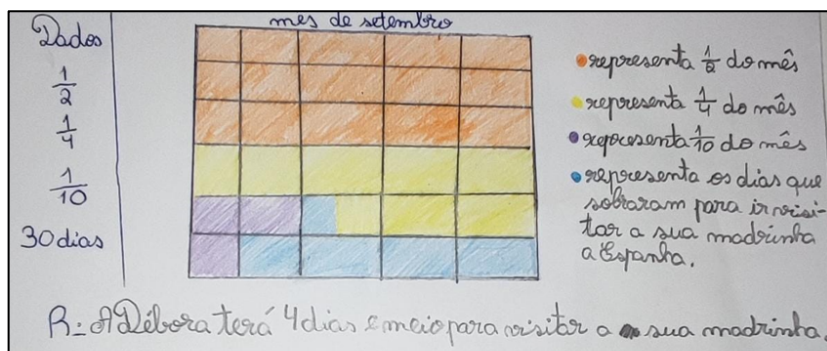
A Débora terá férias no mês de setembro e, por isso, decidiu agendar $\frac{1}{2}$ do mês para ir para o Algarve e $\frac{1}{4}$ para o Gerês. Sabendo que pretende ficar $\frac{1}{10}$ das férias na piscina da sua casa, quantos dias ainda terá para ir visitar a sua madrinha a Espanha?

Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras.

A tarefa foi realizada individualmente e, de seguida, foram analisadas as resoluções realizadas pelos alunos, verificando-se que 6 deles utilizaram a estratégia de desenho e/ou esquema (figura 8).

Figura 8

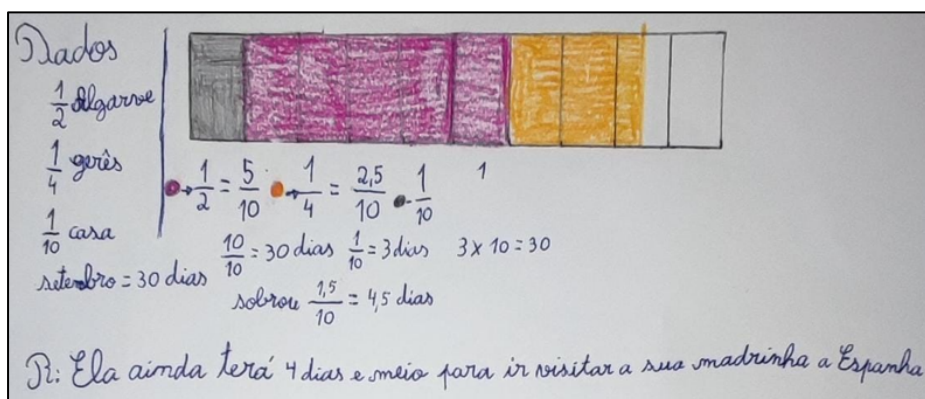
Resolução do terceiro problema utilizando a estratégia de desenho/esquema



Outro tipo de resolução (figura 9), utilizada por 5 crianças, teve como estratégia a utilização de esquemas e/ou gráficos e, posteriormente, a utilização de cálculos para confirmar a resolução inicialmente concretizada.

Figura 9

Resolução do terceiro problema utilizando a estratégia de cálculo e de desenho/esquema



Foi ainda possível encontrar um outro tipo de resolução que utilizou a estratégia de cálculo (figura 10).

Figura 10

Resolução do terceiro problema utilizando a estratégia de cálculo e de desenho/esquema

Handwritten student work for a math problem. The work includes a subtraction problem: $30,0 - 25,5 = 4,5$. To the right, there are three multiplication problems using fractions: $\frac{1}{2} \times 30 = 15$, $\frac{1}{4} \times 30 = 7,5$, and $\frac{1}{10} \times 30 = 3$. The student also has some notes in Portuguese: "15 + 7,5 + 3 = 25,5", "30,0", "25,5", "0 4,5", and "R: Ela levou 4 dias e meio para voltar a sua madrinha." There are also some calculations on the right side: $30,0 \overline{) 4}$, $- 28 \overline{) 2}$, 020 , $- 020$, and 00 .

Estas três resoluções diferentes (figura 8, figura 9 e figura 10) foram utilizadas no momento da exploração da tarefa em grande grupo. Foram ainda analisadas resoluções parcialmente corretas com o objetivo de os alunos identificarem os erros e, em grande grupo, formularem uma resolução correta. No que concerne à formulação de problemas, a primeira proposta (tarefa 11) envolvia a formulação de um problema envolvendo três números racionais, sob forma de fração, dando ao aluno autonomia para a escrita do enunciado e respetiva resolução. Este caracteriza-se como um enunciado semiestruturado.

Figura 11

Enunciado da primeira formulação de problema

Tarefa 2 –

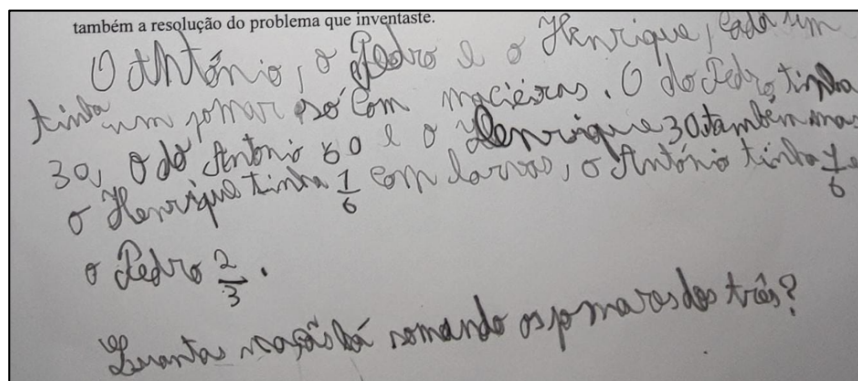
Inventa um problema utilizando os valores apresentados a seguir: $\frac{5}{6}$, $\frac{2}{6}$ e $\frac{1}{6}$.

Lembra-te que o problema que inventaste tem de ter solução, portanto, deves apresentar também a resolução do problema que inventaste.

A resolução da tarefa 2 apresentada a seguir (figura 12) evidencia a dificuldade manifestada pela maioria dos alunos, tanto na elaboração do enunciado como na resolução dos problemas formulados.

Figura 12

Enunciado da primeira formulação de problema



Nota. Transcrição do problema: O António, o Pedro e o Henrique, cada um tinha um pomar só com macieiras. O do Pedro tinha 30, o do António 60 e o Henrique 20 também, mas o Henrique tinha $\frac{1}{6}$ com larvas, o António tinha $\frac{4}{6}$ e o Pedro $\frac{2}{3}$. Quantas maçãs há somando os pomares dos três?

O aluno apresentou o enunciado, no entanto não conseguiu resolver a situação problemática criada. A construção frásica evidencia algumas lacunas que poderão ter dificultado a resolução do problema. Apesar de não se encontrar resolvido, trata-se de um problema de dois ou mais passos, sendo possível utilizar diversas estratégias de resolução.

A segunda proposta de formulação (figura 13) envolvia dois números racionais e um número natural. À semelhança do anterior, era propósito que o aluno formulasse um problema e apresentasse a respetiva resolução, de forma livre. É um enunciado semiestruturado.

Figura 13

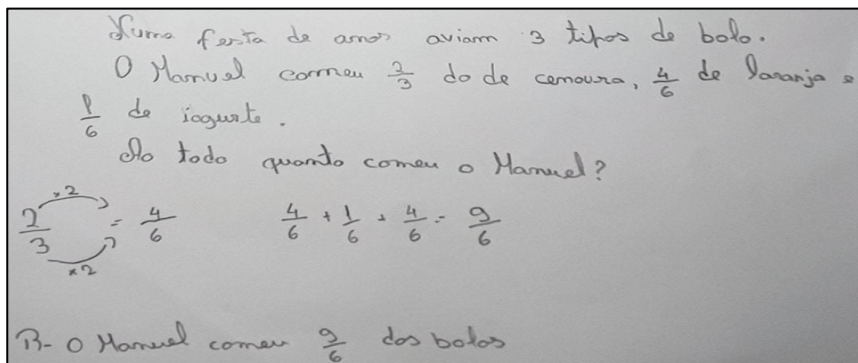
Enunciado da segunda formulação de problema

Tarefa 4— Cria um enunciado de um problema utilizando os dados: 2; $\frac{2}{4}$ e $\frac{3}{4}$ Lembra-te que o problema que inventaste tem de ter solução, portanto, deves apresentar também a resolução do problema que inventaste.

A grande maioria dos alunos conseguiu elaborar um enunciado e apresentar a respetiva resolução, utilizando maioritariamente a estratégia de cálculo (figura 14). A situação selecionada diz respeito a um problema de um passo, à semelhança da maioria dos problemas formulados.

Figura 14

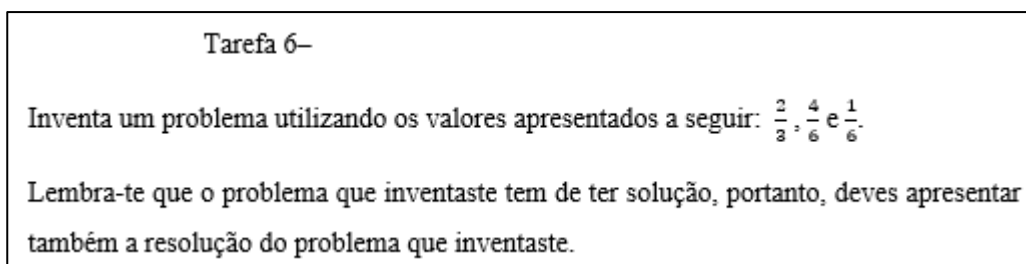
Enunciado da segunda formulação de problema e a respetiva resolução



A terceira proposta (figura 15) envolve a formulação e resolução de um problema a partir de três números racionais. É um enunciado semiestruturado.

Figura 15

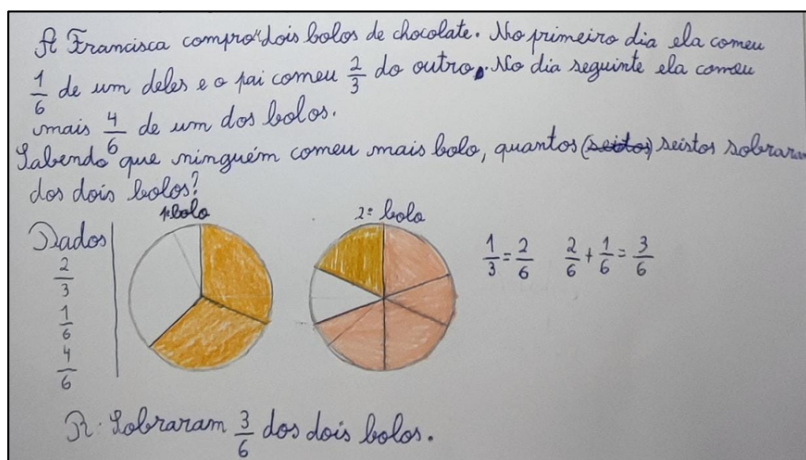
Enunciado da terceira formulação de problema



As formulações criadas pelos alunos estavam praticamente corretas, no entanto as dificuldades anteriormente identificadas continuam evidentes. No exemplo seguinte (figura 16), a aluna utiliza como estratégia de o cálculo e esquema/desenho, para resolver corretamente o problema formulado.

Figura 16

Enunciado da terceira formulação de problema e a respetiva resolução



5. Considerações finais

A análise das produções dos alunos permite identificar as diferentes estratégias utilizadas para a resolução dos problemas. A maioria recorreu ao cálculo, ao desenho e/ou esquema ou ambas (Cavalcanti, 2001), sendo que nas situações em que se recorria a ambas as estratégias, o cálculo era utilizado para confirmação do resultado obtido através do desenho e/ou esquema (Cavalcanti, 2001). Parece poder afirmar-se que os alunos consideram a estratégia do desenho e/ou esquema menos válida, sentindo necessidade de complementar com os cálculos.

No que diz respeito à formulação de problemas, os alunos evidenciaram muitas dificuldades na fase inicial, melhorando a sua produção nas tarefas seguintes. Também na resolução dos problemas formulados se verificou que foram utilizadas a estratégia de cálculo e a estratégia desenho e/ou esquema. Em contrapartida, ressalva-se que as resoluções regem unicamente estas estratégias e, nesse sentido, não apresentam variabilidade.

A metodologia utilizada pela professora para exploração das tarefas pareceu revelar-se eficaz permitindo, aos alunos, conhecer as múltiplas estratégias de resolução das tarefas bem como diferentes possibilidades de formulação de problemas. Observou-se uma evolução positiva das formulações e resoluções.

Através da realização destas tarefas foi possível sistematizar alguns conteúdos relacionados com tema “Números e Operações”, nomeadamente envolvendo a adição, subtração e multiplicação de números naturais e de números racionais não negativos, fazendo a conexão tanto com a resolução como com a formulação de problemas.

Finalizando, esta experiência de ensino proporcionou o desenvolvimento de diferentes estratégias de resolução e formulação de problemas, tendo ajudado a colmatar algumas das dificuldades que os alunos

apresentaram, como por exemplo, a interpretação e compreensão de problemas; a associação da resolução de problemas ao uso exclusivo de cálculos e a motivação e o interesse para formular um problema.

Referências bibliográficas

- Bogdan, R., & Biklen, S. (2007). *Quality research for education: An introduction to theory and methods*. (5th ed.). Pearson.
- Cavalcanti, C. (2001). Diferentes formas de resolver problemas. In K, Smole, *Ler, Escrever e Resolver Problemas* (pp. 121 – 149). Artmed Editora. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7389408/mod_resource/content/4/Cap.%207%20-%20Diferentes%20formas%20de.pdf
- Charles, R., & Lester, F. (1986). *Mathematical problem solving*. Learning Institue.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematcis education*. Falmer.
- Ernest, P. (1996). Investigações, resolução de problemas e pedagogia. In P. Abrantes, L. Leal, & J. P. Ponte (Orgs.), *Investigar para aprender matemática*, (pp. 25–48). APM.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem Formulation: Where Do Good Problems Come From? In A. Schoenfeld (Ed), *Cognitive Science and Mathematics Education*, (pp. 123–147). Lawrence Erlbaum Associates.
- Mamede, E., Pinto, H., & Monteiro, C. (2020). *Contributos para o desenvolvimento do sentido de número racional*. Associação de Professores de Matemática.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – 4.º ano*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/ae_mat_4.o_ano.pdf
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Universidade Aberta.
- Musser, L., & Shaughbessy, M. (1997). Estratégias de resolução de problemas na matemática escolar. In K., Stephen, R., Robert (Orgs.), *A resolução de problemas na matemática escolar* (pp. 188 – 201). Atual Editora. [Tradução de Domingues, H., Corbo, O. São Paulo].
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1989). *Curriculum and evaluaton standars for school mathematics*. Reston: NCTM [Tradução portuguesa: *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa. APM/IIE. 1991].
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and Strandars for School Maathematics*. NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2014). *Principles to Action*. NCTM.
- Pólya, G. (1973). *How to solve it*. Princeton University Press [Tradução portuguesa, *Como resolver problemas*. Lisboa. Gradiva. 2003].

- Ernest, P. (1996). Investigações, resolução de problemas e pedagogia. In P. Abrantes, L. Leal, & J. P. Ponte (Orgs.), *Investigar para aprender matemática*, (pp. 25-48). APM.
- Silver, E. (1994). On mathematical problem posing. *For The Learning of Mathematics*, 14(1), 19– 28.
- Silver, E. (1995). The nature and use of open problems in mathematics education: Mathematical and pedagogical perspectives. *International Reviews on Mathematical Education*, 27(2), 67– 72.
- Silver, E. (2013). Problem-posing research in mathematics education: looking back, looking around, and looking ahead. *Educational Studies in Mathematics*, 83, 157– 162.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. (1996). A framework for research into Students' problem posing in school mathematics. In P., Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education (Proceedings of the 19th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (pp. 518– 525). MERGA.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de problemas. In P. Palhares (Coord.), *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico* (pp. 7– 51). Lidel.