

A Escola em transformação:

Formação e prática docente



A Escola em transformação: Formação e prática docente

Editores	Ana Santiago Vera do Vale
Corpo Editorial	Ana Santiago Armando Gonçalves Cristina Leandro Márcia Marques Maria do Rosário Castiço Campos Sílvia Parreiral Vera do Vale
Lista de Revisores	Aida Figueiredo – Universidade de Aveiro Ana Coelho- Instituto Politécnico de Coimbra Ana Luísa Costa – Instituto Politécnico de Setúbal Ana Paula Ferreira – Instituto Politécnico de Coimbra Avelino Correia – Instituto Politécnico de Coimbra Cecília Costa – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Fátima Neves – Instituto Politécnico de Coimbra Fátima Paixão – Instituto Politécnico de Castelo Branco Fernando Martins – Instituto Politécnico de Coimbra Fernando Rebola – Instituto Politécnico de Portalegre Francisco Campos – Instituto Politécnico de Coimbra Joana Chélinho – Instituto Politécnico de Coimbra João Vaz – Instituto Politécnico de Coimbra José Marques Morgado – Instituto Politécnico de Coimbra Luis Mota – Instituto Politécnico de Coimbra Madalena Teixeira – Instituto Politécnico de Santarém Manuel Vara Pires – Instituto Politécnico de Bragança Margarida Adónis Torres – Instituto Politécnico de Coimbra Maria Helena Ramos - AE Paião – Instituto Politécnico de Coimbra Maria Isabel Ferraz Festas – Universidade de Coimbra Nuno Lopes Martins – Instituto Politécnico de Coimbra Pedro Balauš – Instituto Politécnico de Coimbra Ricardo Melo – Instituto Politécnico de Coimbra Sílvia Espada – Instituto Politécnico de Coimbra Sofia Gonçalves – Instituto Politécnico de Coimbra
Edição Gráfica	José Pacheco

Ficha Técnica

A Escola em transformação: Formação e prática docente

Produção: Instituto Politécnico de Coimbra.
Escola Superior de Educação

ISBN: 978-989-99491-3-3

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, 2022

Capítulo 17

Formulação de problemas, envolvendo educação financeira, por alunos do 1.º CEB

Rita Susana Morgado dos Santos

Instituto Politécnico de Coimbra- ESEC
rita.susana@sapo.pt

Ana Elisa Esteves Santiago

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

Catarina Maria Neto da Cruz

Instituto Politécnico de Coimbra - ESEC, NIEFI, CIDMA -
Linha Temática GEOMETRIX
cmcruz@esec.pt

Resumo

Este texto pretende relatar parte de uma investigação desenvolvida por uma professora estagiária, envolvendo alunos do 3.º ano do 1.º CEB, que visava promover a formulação e resolução de problemas em contextos de Educação Financeira.

A formulação de problemas permite ao aluno desenvolver aprendizagens significativas, o raciocínio matemático, a comunicação e estabelecer conexões internas e externas à Matemática, potenciando, simultaneamente, a resolução de problemas. A Educação Financeira promove nos alunos uma relação saudável, equilibrada e responsável com o dinheiro, revelando-se um contexto promissor na criação de situações problemáticas.

Considerando a pertinência de desenvolver nos alunos capacidades para formular e resolver problemas com contextos significativos, foi realizada uma investigação qualitativa, descritiva e interpretativa. Neste texto, será apresentada uma parte do estudo na qual a formulação de problemas pelos alunos foi motivada por um folheto de supermercado criado para o efeito.

Os resultados apontam para a formulação de diversos tipos de problemas, envolvendo conhecimentos matemáticos de diferentes domínios em articulação com a Educação Financeira.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores, Matemática, Formulação de Problemas, 1.º CEB, Educação Financeira.

Abstract

This text aims to report a part of an investigation developed by a trainee teacher, involving students from the 3rd year of Primary School, intending to promote problem solving and problem posing in Financial Education contexts.

Problem posing allows students to develop meaningful learning, mathematical reasoning, communication and establish internal and external connections to mathematics, while enhancing students' abilities in problem solving. Financial Education promotes in students a healthy, balanced, and responsible relationship with money, proving to be a promising context for the creation of problem situations.

Considering the relevance of developing students' skills to formulate and solve problems involving meaningful contexts, a qualitative, descriptive, and interpretative research was conducted. In this text, it will be presented a part of the study in which the problem posing by students was motivated by a supermarket leaflet created for that purpose. The analysis of the

formulated problems took into consideration the different types, contents and mathematical processes involved, as well as strategies applied in their resolution.

The results point to the formulation of different types of problems, involving mathematical knowledge from different domains Articulated with Financial Education.

Keywords: Initial Teacher Training, Mathematics, Problem Posing, Primary School, Financial Education.

1. Introdução

A articulação entre a Matemática e outros domínios do conhecimento favorece a compreensão de conceitos matemáticos e da sua aplicabilidade nos mais diversos contextos. Os alunos, ao experienciarem o uso de conteúdos e processos matemáticos em situações do dia a dia, desenvolvem aprendizagens mais significativas e um maior interesse e motivação em relação a esta área curricular. Um dos tópicos que integra o currículo oficial está relacionado com a Medida, em particular com o dinheiro, um tema importante por fazer parte da vida dos cidadãos (Fonseca & Santiago, 2019), permitindo o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas em contextos próximos da realidade dos alunos.

Desde cedo que as crianças lidam com dinheiro e são aliciadas para o consumo de produtos. De facto, a publicidade e a relação com os pares incita o desejo de possuir determinados bens, no entanto o seu conhecimento sobre aspetos financeiros é reduzido, podendo a Educação Financeira (EF) empoderá-las e “ser entendida como investimento a longo prazo no capital humano” (OECD, 2012, p.3).

A EF permite à criança criar as bases, para que no seu futuro seja capaz de estabelecer uma relação saudável, equilibrada e responsável com o dinheiro (D’Aquino, 2008). Neste sentido, criar momentos em contexto de sala de aula, estabelecendo conexões entre a Matemática e a EF, poder-se-á revelar numa mais-valia para os alunos. Esta articulação entre a Matemática e a EF oferece também oportunidades para estimular a formulação e resolução de problemas relacionados com vivências e experiências dos alunos. Apesar da resolução de problemas ser uma prática mais usual nos contextos educativos, a formulação de problemas encoraja a aplicação e articulação de conceitos matemáticos por parte dos alunos, bem como a sua compreensão. A formulação de problemas pode também desenvolver nos alunos uma maior afetividade e confiança em relação à Matemática, uma vez que pressupõe a resolução de problemas criados por si próprios ou pelos seus pares, aliviando o “peso” que usualmente é atribuído aos problemas propostos pelo professor. A formulação e resolução de problemas não são processos opostos entre si, segundo D’amore (1997), a formulação de problemas situa-se no interior da resolução de problemas, estando inter-relacionadas. A importância de propor a formulação e resolução de problemas em contextos educativos não se deve apenas ao facto de serem objetivos de aprendizagens matemáticas, mas também por serem ferramentas para ensinar matemática (Akyüz, 2020; Liljedahl et al., 2016).

O trabalho aqui apresentado é parte de uma investigação mais ampla, desenvolvida por uma professora estagiária e envolvendo alunos do 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), que visava promover a formulação e resolução de problemas em contextos de EF. Neste texto, o estudo centra-se na formulação de problemas e tem como questão de investigação: *De que modo situações semiestruturadas, envolvendo contextos de EF, podem promover a formulação de problemas por alunos, atribuindo-lhes significado e estabelecendo conexões internas e externas na/à Matemática?*

Para responder à questão, foram definidos como objetivos da investigação: (i) identificar a tipologia de problemas formulados pelos alunos; e (ii) analisar oportunidades de conexões internas e externas na/à Matemática desencadeadas pelos problemas formulados.

2. Fundamentação teórica

A *materacia*, de acordo com Skovsmose (2000), “não se refere a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (p. 16). A criação de tarefas que estimulem a interpretação e a ação em situações do dia a dia, recorrendo a conceitos matemáticos, são consideradas uma mais-valia para os alunos, permitindo o estabelecimento de conexões entre diferentes conceitos matemáticos (internas) e outras áreas do conhecimento (externas). Os problemas são tarefas que, pela sua natureza, desafiam os alunos a aplicarem e aprofundarem os seus conhecimentos. Quando este tipo de tarefas é proposto em contextos próximos da realidade dos alunos, para além de contribuírem para a sua motivação, promovem aprendizagens com significado.

2.1. Formulação e resolução de problemas

A formulação e resolução de problemas têm associadas capacidades fundamentais da atividade matemática. No entanto, a investigação em educação matemática não tem enfatizado tanto a importância da formulação de problemas em contextos educativos como o faz em relação à resolução de problemas (Liljedahl et al., 2016). A formulação de problemas é, por vezes, mais importante do que a sua solução, que pode resultar apenas da aplicação de processos matemáticos ou experimentais. A formulação de problemas marca avanços na Ciência, além de requer formulação de novas questões, ou reformulação de problemas sob outras perspetivas, exige imaginação, criatividade e inovação (Liljedahl et al., 2016).

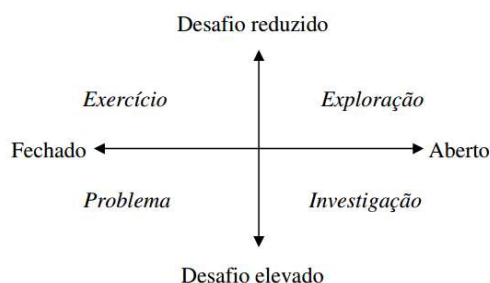
2.1.1. Resolução de problemas

A resolução de problemas tem sido investigada do ponto de vista educacional, há décadas. A resolução de problemas nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática é constantemente reforçada pelas orientações curriculares desde os primeiros anos. Além de ser uma capacidade a desenvolver nos alunos, a resolução de problemas é também uma importante ferramenta de ensino (Emre-Akdoğan & Argün, 2016), uma vez que, os conceitos ganham significado e são estabelecidas conexões internas e externas na/à Matemática.

Pólya, com a sua obra “How to solve it” (1973), marcou uma viragem na “arte” de resolver problemas e na sua abordagem em contextos educativos. Segundo Schoenfeld (1987), na resolução de problemas matemáticos há uma linha de demarcação entre duas eras, a resolução de problemas antes e depois de Pólya, respetivamente. Perante a questão “O que é um problema?”, Pólya considera que é uma tarefa na qual não se percebe, à partida, um meio óbvio para chegar à sua solução (Emre-Akdoğan & Argün, 2016), distinguindo os problemas para descobrir (os resultados da descoberta podem ser teóricos e práticos, concretos ou abstratos) dos problemas para provar (demonstrar a veracidade de uma afirmação) (Prayekti et al., 2020). De acordo com a definição de problema apresentada por Pólya, o que para uns é um problema, para outros não será, pois, perante uma mesma tarefa, uns poderão vislumbrar de imediato a sua solução e outros não. Pólya (1973) identificou quatro passos no processo de resolver problemas: (i) *compreender o problema*; (ii) *delinear um plano*; (iii) *executar o plano*; e (iv) *verificar a solução*.

Ponte (2005) classifica a natureza das tarefas matemáticas de acordo com duas dimensões: grau de desafio, variando entre reduzido e elevado, e grau de estrutura, variando entre fechado (é dito o que é dado e pedido) e aberto (apresenta alguma indeterminação no que é dado, no que é pedido, ou em ambos). Cruzando estas duas dimensões, Ponte (2005) classifica as tarefas em: (i) *exercício* (tarefa fechada e de desafio reduzido); (ii) *problema* (tarefa fechada e de desafio elevado); (iii) *exploração* (tarefa aberta e de desafio reduzido); (iv) *investigação* (tarefa aberta e de desafio elevado). Este autor refere ainda que estas tarefas podem emergir em contextos reais, semirreais (aparentemente reais, mas que se podem desviar ligeiramente da realidade ou não terem significado para os alunos) e em contextos puramente matemáticos.

Figura 1: Classificação de tarefas, segundo Ponte (2005), quanto aos graus de desafio e de estrutura



Fonte: Ponte (2005)

Charles e Lester (1986) propõem uma tipologia de problemas para o contexto do 1.º CEB: (i) *problemas de um passo* (podem ser resolvidos através da aplicação direta de uma das quatro operações básicas da aritmética); (ii) *problemas de dois ou mais passos* (podem ser resolvidos através da aplicação direta de duas ou mais das quatro operações básicas da aritmética); (iii) *problemas de processo* (são resolvidos através de processos não rotineiros e não mecanizados); (iv) *problemas de aplicação* (normalmente, envolvem a recolha de dados e a tomada de decisões acerca de situações da vida real); (v) *problemas tipo puzzle* (envolvem os alunos em situações potencialmente enriquecedoras, suscitando o seu interesse e habituando-os a olhar para os problemas sob diversos pontos de vista) (Palhares, 2004).

2.2. Formulação de problemas

Kilpatrick (1987) marcou a investigação sobre a formulação de problemas, defendendo que os alunos, durante a sua formação académica, deveriam ter a oportunidade de experienciarem a descoberta de novos problemas e formularem os seus próprios problemas. Segundo Ellerton (2013), há muito tempo que o sucesso em resolver problemas matemáticos tem sido considerado e enfatizado como o objetivo. No entanto, chegou a hora da formulação de problemas ter um lugar proeminente e natural nos currículos e nas práticas educativas. Singer et al. (2013) apresentam uma visão na qual relacionam a formulação de problemas com a educação matemática em geral, destacando as competências e atitudes que o processo envolve, e inter-relacionando-o também com a resolução de problemas. A formulação de problemas, além de facilitar a perceção da compreensão dos alunos sobre conceitos e processos matemáticos, influencia positivamente as suas competências, atitudes

e confiança na resolução de problemas (Leung & Silver, 1997; English, 1997a; 1997b; 1998, citados em Christou et al., 2005).

Stoyanova e Ellerton (1996) categorizaram três tipos de situações na formulação de problemas: *situações livres*, nas quais os alunos são desafiados a criar um problema, sem restrições ou informações dadas; *situações semiestruturadas*, nas quais é facultada aos alunos uma situação aberta, isto é, podem ser apresentadas fotografias, figuras, diagramas, desigualdades, equações, em relação às quais os alunos são convidados a formular um problema; *situações estruturadas*, nas quais os alunos reformulam problemas específicos, variando apenas algumas condições ou questões. Segundo Passarella (2022), na formulação de problemas a partir de situações semiestruturadas, é fundamental definir as características da informação dada aos alunos, no sentido de auxiliar o processo de construção dos seus próprios problemas. A relação entre a formulação de problemas e os contextos reais, ou próximos dos alunos, apoia-os na atribuição de significado às situações problemáticas (Van Den Heuvel Panhuizen, 2005; Passarella, 2022).

2.2. Conexões

Nas últimas décadas, tem sido dado destaque às conexões matemáticas de modo mais proeminente. O National Council of Teachers of Mathematics (2007) refere que, quando os estudantes têm a possibilidade de conectar ideias matemáticas, a sua compreensão é mais profunda. Uma das conexões referidas está relacionada com o reconhecimento e aplicação da matemática em contextos não matemáticos. Canavarro (2017) refere que “o grande propósito das conexões é que ampliem a compreensão das ideias e dos conceitos que nelas estão envolvidos e, conseqüentemente, permitam aos alunos dar sentido à Matemática e entender esta disciplina como coerente, articulada e poderosa” (p. 38).

O Programa de Matemática (Bivar et al., 2013) apresenta como uma das finalidades para o ensino da Matemática a interpretação da sociedade, referindo ser “indispensável ao estudo de diversas áreas da atividade humana (...), ou mesmo campanhas de venda e promoção de produtos de consumo” (p. 2). Neste sentido, uma natural articulação será entre a Matemática e a EF. Nesta conexão, a EF poderá ser o contexto motivador para a abordagem de conceitos matemáticos, permitindo a articulação dos conteúdos matemáticos com os temas elencados no Referencial de Educação Financeira (Dias et al., 2013).

2.3. Educação Financeira

Nas últimas duas décadas a OCDE tem reforçado a necessidade de educar financeiramente a população, afirmando que a literacia financeira é uma das competências essenciais para a vida (OECD, 2012), uma vez que agrega conhecimento e compreensão de conceitos e riscos financeiros, a capacidade, motivação e confiança para os aplicar, sendo necessária para que os cidadãos se tornem competentes na utilização dos seus recursos financeiros, tomando decisões efetivas, melhorando o seu bem-estar financeiro e o da sociedade que integra.

Em 2013 foi publicado o Referencial de Educação Financeira (Dias et al., 2013), documento orientador para a implementação da EF em contexto educativo e formativo. Também no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) um dos valores a trabalhar é o da cidadania e participação, onde a EF se pode inserir. Investigações realizadas em diferentes níveis de ensino, envolvendo tarefas de EF na aula de Matemática, afirmam que nesses momentos os alunos estão envolvidos na realização das mesmas, discutindo os temas com os colegas e com os professores, e questionando os docentes acerca das temáticas trabalhadas, transportando o tema para fora da sala de aula e discutindo-o tanto com os colegas como no seio familiar, mobilizando diferentes conceitos (Nascimento, 2015).

3. Metodologia

Para responder à questão de investigação *De que modo situações semiestruturadas, envolvendo contextos de EF, podem promover a formulação de problemas pelos alunos, atribuindo-lhes significado e estabelecendo conexões internas e externas na/à Matemática?*, foi implementada uma experiência de ensino, recorrendo a uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, descritiva e interpretativa. O estudo foi realizado no ano letivo 2020/2021, tendo participado 17 alunos do 3.º ano, do 1.º CEB, de uma escola do concelho de Coimbra, com idades entre os 8 e os 9 anos, que integravam a turma de estágio de uma das investigadoras. O estudo consistiu na planificação, implementação e análise de um conjunto de 3 desafios, envolvendo a formulação e a resolução de problemas, em contextos de Educação Financeira (Quadro 1).

Quadro 1. Desafios implementados na investigação mais alargada

Desafio	Data	Duração (minutos)	Síntese
1.º	10/05	45	Resolução de problemas envolvendo um contexto próximo da realidade dos alunos, uma festa de aniversário.
	12/05	45	
	17/05	30	Discussão das resoluções dos alunos relativas aos problemas propostos nas sessões anteriores.
	19/05	30	
2.º	24/05	45	Formulação de problemas em situação semiestruturada, a partir de um folheto de promoções de um hipermercado (hipotético), e sua resolução.
	26/05	30	
	31/05	30	Discussão dos problemas formulados e respetivas resoluções.
	2/06	45	
3.º	7/06	30	Formulação de problemas em situação livre.
	8/06	45	Resolução de problemas envolvendo um contexto de EF.

Este trabalho incide apenas nos momentos correspondentes ao 2.º Desafio (Quadro 1), a partir dos quais se pretendeu cumprir os objetivos estabelecidos nesta investigação: (i) identificar a tipologia de problemas formulados pelos alunos; (ii) analisar oportunidades de conexões internas e externas na/à Matemática despoletadas pelos problemas formulados pelos alunos.

A recolha de dados foi elaborada através de: registos escritos, fotográficos e produções dos alunos.

Como referido anteriormente, o estudo aqui apresentado incide sobre o 2.º Desafio (Quadro 1), no qual foi proposto aos alunos a formulação de problemas, em pares, a partir de uma situação semiestruturada (Stoyanova & Ellerton, 1996). Num primeiro momento, foi distribuído aos alunos um folheto de promoções de um hipermercado hipotético (Apêndice 1), a partir do qual foi solicitado que, em pares, formulassem problemas a propor aos colegas. Esta parte do desafio teve como objetivos: desenvolver competências intrínsecas à formulação de problemas; interpretar informação em contextos de EF e relacioná-la com a Matemática (conexões externas); estabelecer conexões internas na Matemática; promover aprendizagens significativas a partir de contextos próximos dos

alunos; desenvolver o raciocínio e a comunicação matemáticos, privilegiando a utilização de múltiplas representações.

A análise dos problemas formulados pelos alunos centrou-se na sua tipologia e na promoção de conexões internas e externas na Matemática. Quanto à tipologia dos problemas, considerou-se, por um lado, a classificação de Charles e Lester (1986) e, por outro, a natureza das tarefas (fechadas ou abertas) de acordo com a classificação de Ponte (2005). Quanto às conexões internas/externas na Matemática, foram tidos em consideração o Programa de Matemática (Bivar et al., 2013) e o Referencial de Educação Financeira (Dias et al., 2013).

4. Apresentação e Análise dos dados

Dos problemas formulados pelos pares de alunos, foram selecionadas questões que esgotam as diferentes tipologias identificadas (Figura 2 a Figura 9). Os problemas apresentados integravam sempre mais do que uma questão.

Problema 1

Figura 1. Problema 1, Questão 1 (P1 Q1)

1. Os pais do Gabriel têm 68,37€, se eles comprarem um bolo de cada, com quantos euros eles irão ficar? (Explica como pensaste.)

Esta primeira questão, que surge no Problema 1, é um problema de dois ou mais passos e de estrutura fechada. Relativamente às conexões internas, abrange os números e operações aritméticas (adição e subtração), assim como a medida (dinheiro). No que diz respeito às conexões externas, relacionadas com a EF, incide nos temas *Planeamento e Gestão do Orçamento* (relacionar despesas e rendimentos) e *Sistema e Produtos Financeiros* (caraterizar meios de pagamento).

Figura 2. Problema 1, Questão 2 (P1 Q2)

2. Com o dinheiro que sobrou, os pais do Gabriel poderão comprar três pacotes de...

A segunda questão do Problema 1, insere-se na mesma tipologia e estrutura da anterior e evidencia as mesmas conexões internas. Relativamente às conexões externas com a EF, acrescenta o objetivo *tomar decisões*, tendo em conta que o rendimento é limitado.

Figura 3. Problema 1, Questão 3 (P1 Q3)

3. Com 30,47€ os pais do Gabriel ainda queriam comprar ainda dois produtos e sobraram 2,27€. Quais produtos eles compraram? (Explica como fizeste.).
Refrigerante = 4,40€

A terceira questão do primeiro problema, é um problema de processo e de estrutura fechada. Apresenta as mesmas conexões internas que os dois problemas anteriores, bem como as mesmas conexões externas com a EF.

Problema 2

Figura 4. Problema 2, Questão 1 (P2 Q1)

Se comprássemos 1 bolo de 20€ mais 2 pacotes de batatas fritas de 0,80€ quanto dinheiro gastavam.

A primeira questão do segundo problema é um problema de dois ou mais passos e de estrutura fechada. Relativamente às conexões internas, acrescenta a operação aritmética multiplicação e no que diz respeito às conexões externas com a EF, estas coincidem com as evidenciadas em P1Q1 e P1Q3.

Figura 5. Problema 2, Questão 2 (P2 Q2)

O Gabriel e os pais convidaram 22 amigos do Gabriel, da sua turma. 13 colegas gostavam de gomas e 5 gostavam de gelatina. Quantos ficaram gostavam dos dois?

Relativamente a esta questão, apesar de os alunos não terem conseguido expressar a ideia que tinham em mente, pretendiam formular um problema envolvendo a aplicação do diagrama de *Venn*, embora a informação apresentada seja insuficiente para o fazer. Ainda assim, considerando a ideia que os alunos teriam, trata-se de um problema de processo e de estrutura fechada. Relativamente às conexões internas, aborda a adição e subtração, assim como a representação e interpretação de dados. Não evidencia conexões com a EF.

Figura 6. Problema 2, Questão 3 (P2 Q3)

A rectangular box containing handwritten text in Portuguese: "Se os pais do Gabriel tivessem 30€ com quanto dinheiro e que ficaram?".

Este é um problema de um passo, de estrutura fechada, envolvendo a operação aritmética subtração e a medida (dinheiro). Relativamente às conexões externas com a EF, coincidem com as referidas em P1Q1, P1Q3 e P2Q1.

Problema 3

Figura 7. Problema 3, Questão 1 (P3 Q1)

A rectangular box containing handwritten text in Portuguese: "No bilhete, calcula os gramados dos pacotes de pipocas, sabendo que a pessoa comprou 3 de cada. Depois calcula o valor. 400g".

Esta questão é também um problema de um passo e de estrutura fechada. Relativamente às conexões internas, incide nas operações aritméticas adição, subtração e multiplicação, assim como na medida (dinheiro e massa). No que diz respeito às conexões externas com a EF, abrange os temas *Planeamento e Gestão do Orçamento* (relacionar despesas e rendimentos).

Problema 4

Figura 8. Problema 4, Questão 1 (P4 Q1)

A rectangular box containing handwritten text in Portuguese: "O Gabriel faz anos e quer comprar um bolo e alguns doces mas, só pode gastar 24€, justifica os seus cálculos.".

Esta questão trata-se de um problema de processo e de estrutura aberta. As conexões internas coincidem com as do Problema 1. No que diz respeito às conexões externas com a EF, compreende os temas *Planeamento e Gestão do Orçamento* (relacionar despesas e rendimentos e tomar decisões tendo em conta que o rendimento é limitado), *Poupança* (saber o que é a poupança e quais os seus objetivos) e *Sistema e Produtos Financeiros* (caraterizar meios de pagamento).

5. Considerações finais

Foi proposto aos alunos a formulação de problemas mediante uma situação semiestruturada (Stoyanova & Ellerton, 1996), a partir de um folheto hipotético de promoções de um hipermercado (Apêndice 1).

Os problemas propostos pelos alunos, foram, na generalidade, de estrutura fechada (Ponte, 2005), de um passo, de dois ou mais passos e de processo (Charles & Lester, 1986).

Os problemas formulados revelam conexões internas e externas na Matemática. Foram estabelecidas articulações entre os domínios do conhecimento matemático: *Números; Geometria e Medida; Organização e Tratamento de Dados* (Bivar et al., 2013). O contexto promoveu também conexões externas, essencialmente com a EF, nomeadamente ao nível do *Planeamento e Gestão do Orçamento* e da *Poupança* (Dias et al., 2013). Por inerência ao contexto proposto, poder-se-á também afirmar que surgiram oportunidades para trabalhar outras dimensões de Educação para a Cidadania, como por exemplo: *Consumo sustentável, a Educação alimentar, Publicidade e marcas; O marketing e a publicidade, As famílias, A gestão financeira e o consumo, O consumo sustentável*.

De acordo com o que foi referido anteriormente e com os resultados apresentados, pode-se inferir que este momento foi promotor de mobilização de conhecimentos matemáticos de diferentes tópicos parte dos alunos, num contexto externo à Matemática.

Referências bibliográficas

- Akyüz, G. (2020). Non-routine problem-solving performances of mathematics teacher candidates. *Educational Research and Reviews*, 15(5), 214-224.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática - Ensino Básico*. Ministério da Educação e da Ciência.
- Bogdan, R., & Biklen, SK. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Canavarro, A. P. (2017). O que a investigação nos diz acerca da aprendizagem da matemática com conexões - ideias da teoria ilustradas com exemplos. *Educação e Matemática*, 144-145, 38-42.
- Charles, R., & Lester, F. (1986). *Mathematical problem solving*. Learning Institute.

- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B (2005). An Empirical Taxonomy of Problem Posing Processes. *ZDM: the International Journal on Mathematics Education* 37 (3), 149–158.
- D’Aquino, C. (2008). Educação Financeira. *Como Educar o Seu Filho*. Elsevier.
- D’amore, B. (1997). *Problemas – Pedagogia y psicología de la matemática en la actividade de resolución de problemas*. Editorial Sintesis.
- Dias, A., Oliveira, A., Pereira, C., Abreu, M., Alves, P., Bastos, R., Silva, R., & Narciso, S. (2013). *Referencial de Educação Financeira para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico, o Ensino Secundário e a Educação e Formação de Adultos*. Ministério da Educação e Ciência.
- Ellerton, N. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: Development of an active learning framework. *Educational Studies in Math*, 83(1), 87–101
- Emre-Akdoğan, E., & Argün, Z. (2016). Instructional design-based research on problem solving strategies. *Acta Didactica Napocensia*, 9(4), 15-24.
- Fonseca, L., & Santiago, A. (2019). Matemática e Educação financeira: possíveis conexões, *Educação e Matemática*, 154, 77-80.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problem come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp.123–147). Erlbaum.
- Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U., & Bruder, R. (2016). Problem Solving in Mathematics Education, ICME-13 Topical Surveys. Springer Cham.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrilho, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Nascimento, F. (2015). *Educação Financeira no Ensino da Matemática: um estudo de caso do Ensino Básico*. Dissertação de mestrado, UNL-FCT.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. APM.
- OECD (2012). *Financial Education in schools*. OECD Publishing.
- OECD (2017). *PISA 2021 Mathematics: A Broadened Perspective*. OECD Publishing.

- Palhares, P. (Coord.) (2004). *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico*. Lidel.
- Passarella, S. (2022). Real Contexts in Problem-Posing: An Exploratory Study of Students' Creativity. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 30(1), 15-29.
- Pólya, G. (1973). *How to solve it*. Princeton University Press [Tradução portuguesa, *Comoresolver problemas*. Gradiva. 2003].
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em matemática. In GTI (ED.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp.11-34). APM.
- Prayekti, N., Nusantara, T., Sudirman, Susanto, H., Rofiki, I. (2020). Students' mental models in mathematics problem-solving. *Journal of Critical Reviews*, 7(12), 468-470.
- Schoenfeld, A. (1987). Pólya, Problem Solving, and Education. *Mathematics Magazine*, 60(5), 283-291.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para a Investigação, *Bolema*, 14, 66-91.
- Singer, F., Ellerton, N., & Cai, J. (2013). Problem posing research in mathematics education: New questions and directions. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 9–26.
- Skovsmose, O. (2005). *Travelling Through Education: uncertainty, mathematics and responsibility*. Sense Publishers.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. C. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp. 518 - 525). Mathematics Education Research Group of Australasia.

APÊNDICE 1



PROMOÇÃO DA SEMANA

Hiper Mat

POUPE 0,50€ EM CARTÃO	
<p>BOLO DE ANIVERSARIO 2 KG</p>  <p>20 €</p>	<p>BOLO DE ANIVERSARIO 1,5 KG</p>  <p>14 €</p>
<p>MILHO POP CORN 400 G</p>  <p>1,30 €</p>	<p>PIPOCAS MICROONDAS 270 G</p>  <p>3,50 €</p>
<p>GELADO AMÊNDOAS 4X100 ML</p>  <p>4,80 €</p>	<p>GELADO CARAMELO 900 ML</p>  <p>6 €</p>

LEVE 2 PAGUE 1	
<p>REFRIGERANTE C/ GÁS COLA 4 x 1 L</p>  <p>4,40 €</p>	<p>SUMO DE LARANJA 0,5 L</p>  <p>1 €</p>
<p>LEITE MEIO GORDO 3X200 ML</p>  <p>0,90 €</p>	<p>LEITE C/ CHOCOLATE MEIO GORDO 4X200 ML</p>  <p>3,50 €</p>
<p>PÃO DE FORMA 500 G</p>  <p>1,80 €</p>	<p>PÃO DE FORMA 1 KG</p>  <p>3 €</p>

LEVE 2 PAGUE 1	
<p>QUEIJO FLAMENGO 200 G</p>  <p>2 €</p>	<p>FIAMBRE PERNA EXTRA 100 G</p>  <p>2,40 €</p>
<p>GELATINA MORANGO 4X125 ML</p>  <p>2 €</p>	<p>GELATINA MORANGO</p>  <p>1,20 €</p>
<p>GOMAS MELANCIA 100 G</p>  <p>1 €</p>	<p>BATATAS FRITAS 100 G</p>  <p>0,60 €</p>