

A formulação e resolução de problemas com o uso de recursos tecnológicos digitais na Educação Matemática Financeira

The problem posing and solving with the use of digital technological resources in Financial Mathematics Education

Fabiane Fischer Figueiredo

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Luterana do Brasil – RS – BR
fabianefischerfigueiredo@gmail.com

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Doutora em Ciências da Educação
Universidade Luterana do Brasil – RS – BR
claudiag@ulbra.br

Leandro Antonio Recalcati

Licenciando em Matemática
Universidade Luterana do Brasil – RS – BR
recalcati90@gmail.com

Resumo

Neste trabalho apresentamos os resultados de uma proposta de Educação Matemática Financeira, que envolveu a produção de um enunciado, com o uso de uma planilha eletrônica, e a realização de uma prática pedagógica, que proporcionou a formulação e resolução de problemas. O objetivo pretendido era realizar a produção de um enunciado que propiciasse as ações de formulação e resolução de problemas, com o uso dos recursos tecnológicos digitais, e promovesse a aprendizagem de conhecimentos relativos às Expressões Numéricas e à Matemática Financeira. O enunciado produzido contribuiu para que os alunos de um 6º ano do Ensino Fundamental trabalhassem em grupo e tomassem decisões, ao realizarem os cálculos, representarem os valores na planilha eletrônica e analisarem as soluções, no decorrer e após o processo, visto que o problema norteador era aberto e abordava um tema de relevância social.

Palavras-Chave: Formulação e resolução de problemas. Recursos tecnológicos digitais. Expressões Numéricas. Educação Financeira.

Abstract

In this work we present the results of a proposal of Financial Mathematics Education, which involved the production of a statement, using a spreadsheet, and the accomplishment of a pedagogical practice, which provided the posing and resolution of problems. The objective was to produce a statement that would facilitate problem posing and resolution, using digital technological resources, and promote the learning of numerical expressions and financial mathematics. The statement produced contributed to the students of a 6th year of Elementary School work in a group and make decisions, when performing

the calculations, represent the values in the spreadsheet and analyze the solutions, in the course and after the process, since the guiding problem was open and addressed a topic of social relevance.

Keywords: Formulation and resolution of problems, Digital technological resources, Numerical Expressions, Financial Education.

Introdução

De acordo com Stoyanova e Ellerton (1996), a formulação de problemas é um processo em que aos alunos constroem as suas interpretações acerca de situações concretas e produzem a sua própria versão para problemas matemáticos. Esse processo pode favorecer a apresentação dos principais passos executados na resolução de problemas e melhorar a escrita das soluções.

Kilpatrick (2017) afirma que a formulação é uma atividade que exige dos alunos uma consciência sobre as dimensões de um problema e contribui para a verificação de como esse é construído e resolvido. Para isso, o autor sugere que sejam propostos problemas do tipo *não rotineiros*, visto que podem ocasionar o desenvolvimento da criatividade e se constituírem como um objetivo e um meio para o ensino da Matemática.

Por isso, entendemos que a Educação Financeira pode ser promovida através dessa perspectiva metodológica, assim como pelo uso de recursos, entre eles os tecnológicos digitais. No currículo de Matemática, segundo Groenwald e Olgin (2018, p. 167), “pensar em Educação Financeira remete a utilização de recursos que podem ser subsídios para o futuro cidadão utilizar para calcular, fazer planilhas, gráficos, etc. [...]”, sendo necessário incorporá-los na elaboração das atividades que serão propostas.

Nesse intuito, apresentamos, neste trabalho, o processo de produção de um enunciado de um problema norteador, *não rotineiro*, do tipo aberto¹ e que abordou um tema de relevância social, que pode contribuir para a formulação e resolução de problemas, com o uso dos recursos de uma planilha eletrônica, assim como os resultados obtidos com a realização de uma prática pedagógica, em que esse foi proposto a alunos de um 6º ano do Ensino Fundamental. A presente investigação contribuiu para que respondêssemos à questão: Como ocorrem a produção de enunciados de problemas com o uso de recursos tecnológicos digitais

¹“São questões com um enunciado que delimitam um contexto, e o estudante é convidado a explorar aquela situação. O problema aberto [...] o deixa livre para perceber quaisquer relações matemáticas naquele contexto” (PATERLINI, 2010, p. 2).

e a proposta de formulação e resolução de problemas, com tais recursos, para promover a Educação Financeira?

A prática pedagógica, sob a perspectiva da formulação e resolução de problemas, com o uso de recursos tecnológicos digitais, a partir de um problema norteador, pode contribuir para a aprendizagem da resolução de Expressões Numéricas e da Matemática Financeira, de modo associado, e para que os alunos possam compreender os processos que realizam, não apenas reproduzindo os conhecimentos transmitidos pelo professor, como ocorre comumente no seu ensino (RECALCATI; FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018). Por isso, entendemos que os enunciados podem ser produzidos pelo professor, com tal finalidade, e propostos aos alunos, de forma que ocorra a Educação Financeira, que se faz pertinente na vida cotidiana.

A formulação e resolução de problemas matemáticos com o uso de recursos tecnológicos digitais

No ensino da Matemática, a formulação é uma atividade que pode ser correlacionada e potencializada pela resolução de problemas, com e sem o uso de recursos tecnológicos digitais. Além de oportunizarem a produção de conhecimentos, essa atividade pode proporcionar a discussão e reflexão sobre os temas que apresentam relevância social, bem como o desenvolvimento de competências e habilidades, no processo de ensino e aprendizagem (FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018).

A abordagem de temas de relevância social, na produção de enunciados de problemas, pode ser um meio para que novos conhecimentos sejam ensinados e aprendidos pelos alunos através da sua resolução (FIGUEIREDO, 2017). No que se refere à formulação e resolução desses problemas, podem contribuir para o emprego de conhecimentos prévios, a tomada de decisões, a elaboração de estratégias e a expressão da criatividade, pois existe a oportunidade de elaborar questionamentos, identificar e determinar outros problemas que favoreçam a obtenção de uma solução satisfatória para o problema norteador e o registro do processo e sua análise, discutindo e refletindo com outros colegas e o professor (FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018).

Conforme Vale, Pimentel e Barbosa (2015), a formulação e a resolução de problemas podem suscitar a criatividade dos alunos, favorecendo o desenvolvimento das capacidades de percepção dos conhecimentos matemáticos subjacentes, do pensamento crítico e de expor as ideias. Nesse intuito, requerem contextos que os “[...] envolvam diretamente nos processos,

umentem os níveis de motivação, sendo encorajados a investigar, tomar decisões, procurar padrões, estabelecer conexões, generalizar, comunicar, discutir ideias e identificar alternativas” (VALE; PIMENTEL; BARBOSA, 2015, p. 47).

Bravo e Sánchez (2012) apontam que tais atividades são, também, uma competência a ser desenvolvida, visto que ocasionam o desenvolvimento de outras, como: pensar, formular e resolver problemas, argumentar, representar entidades e comunicar, com e sobre a Matemática. Para tanto, sugerem a apresentação de: *informações*, em frases ou partes de livros ou de textos jornalísticos; *situações qualitativas*, porém incompletas, que possuem uma ou mais declarações e um questionamento significativo; e *enunciados abertos*, com informações disponíveis em uma frase ou foto ou texto jornalístico, entre outras.

Ayllón, Gómez e Ballesta-Claver (2016) afirmam que essas atividades são um meio para o desenvolvimento das capacidades de análise, inovação, criatividade, raciocínio, abstração e reflexão, assim como o estabelecimento de relações entre os diferentes conceitos matemáticos ou estruturas numéricas. Para isso, o professor deve propô-las em suas práticas pedagógicas, de forma associada, proporcionando um ambiente adequado que encoraje e estimule os alunos.

No que se refere ao uso de recursos tecnológicos digitais na realização dessas atividades, Jonassen (2003) destaca que a formulação e a resolução de problemas ocasionam a verificação da existência de diferentes maneiras de pensar um mesmo problema e obter a solução. O autor afirma que tais recursos podem ajudá-los a representarem os problemas, a compreenderem conceitualmente e refletirem quanto aos processos realizados.

Powell e Yokoyama (2010) mencionam que o uso de recursos tecnológicos digitais, como por exemplos os ambientes virtuais, podem oportunizar a apresentação e valorização de ideias matemáticas e raciocínios, na formulação e resolução de problemas abertos. Essas atividades articuladas e o uso de tais recursos podem engajar “[...] um indivíduo ou um grupo de indivíduos a uma atividade pessoal ou social que implica uma apropriação [...]. No processo, ele opera sobre e modifica mesmo as coisas que está tentando compreender” (POWELL; YOKOYAMA, 2010, p. 2).

Abramovich (2015) salienta que essa perspectiva possui um grande potencial, uma vez que favorece o pensamento algorítmico e a produção de conhecimento conceitual, ao serem analisados os problemas e verificadas as suas condições e os dados numéricos ou algébricos apresentados. Na era digital, esse processo pode ser aprimorado pelo uso de recursos computacionais, como as planilhas eletrônicas, já que propiciam a representação dessas

condições e dos dados numéricos e a reflexão sobre os procedimentos empregados e os conceitos matemáticos envolvidos, assim como geram uma ou várias soluções e possibilita(m) a(s) sua(s) análise(s).

Figueiredo (2017) preconiza que a formulação e resolução de problemas, com o uso de recursos tecnológicos digitais, pode suscitar a ocorrência e a valorização de outros aspectos, como: a exploração de estratégias, a visualização por meio de imagens, a experimentação de recursos, a simulação de situações problemáticas, a reflexão no decorrer e após o processo, entre outros. Nesse viés, sugere que o professor seja um mediador, ao orientar, sanar as dificuldades e questionar os alunos, para que esses discutam, reflitam, tomem decisões e realizem ações produtivas.

No que diz respeito à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nesse documento são destacadas as habilidades que devem ser desenvolvidas nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Nele, a elaboração deve ser desenvolvida por meio da resolução de problemas e é almejado “[...] que os alunos formulem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto” (BRASIL, 2018, p. 299).

Nesse documento, também, é ressaltada a necessidade de oferecer um contexto significativo, para que a resolução de problemas seja um meio privilegiado e favoreça a ocorrência do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Esse objetivo e essa estratégia são capazes de ocasionar o desenvolvimento das competências de raciocínio, representação, comunicação e argumentação.

Desse modo, entendemos que a formulação e a resolução de problemas podem ser potencializadas pelo uso de recursos tecnológicos digitais. Para tanto, o professor precisa produzir os enunciados dos problemas, com esses recursos, valorizando os interesses, as ideias, os conhecimentos prévios e o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, para que ocorram novos processos cognitivos, na aprendizagem de conceitos matemáticos, e o desenvolvimento de competências e habilidades, tais como: criatividade; leitura e interpretação; expressão escrita, oral e matemática; elaboração de estratégias; e discussão, investigação e reflexão no decorrer e após as soluções, tanto em grupo como individualmente. Ademais, precisa propô-los, oferecendo os recursos que necessitem e mediando e acompanhando os processos.

A educação financeira no ensino fundamental

De acordo com as orientações preliminares, da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) (BRASIL, 2008), a Educação Financeira é um processo que visa colaborar para que os indivíduos melhorem a sua compreensão sobre os conceitos e produtos financeiros, desenvolvam valores e competências que são necessárias para a tomada de consciência, no que se refere às oportunidades, aos riscos e às escolhas financeiras. Por meio disso, podem aprender a fazer escolhas, buscando informações e adotando ações, que possam prepará-los para a solução de situações problemáticas ligadas às suas próprias condições financeiras.

Nas escolas, a Educação Financeira deveria ser trabalhada de forma interdisciplinar, uma vez que as competências que essa pode desenvolver são capazes de ajudar as pessoas a resolverem desafios do cotidiano. Como dimensões, existem a espacial e temporal (Quadro 1).

Quadro 1: Dimensões da Educação Financeira nas escolas

DIMENSÃO	PROPOSTA	OBJETIVOS
Espacial	Apresenta como ponto de partida o impacto das ações individuais sobre o contexto social e vice-versa. Os conceitos trabalhados devem permitir a compreensão dos níveis individual, local, regional, nacional e global, de modo inclusivo.	Formar para a cidadania. Educar para o consumo e poupança de modo ético, consciente e responsável. Oferecer conceitos e ferramentas para a tomada de decisão autônoma baseada em mudança de atitude. Formar disseminadores.
Temporal	Os conceitos são abordados para a compreensão de como as inter-relações do tempo afetam às decisões tomadas. Os espaços que a atravessam, precisam conectar o passado, presente e futuro.	Ensinar o planejamento a curto, médio e longo prazos. Desenvolver a cultura da prevenção. Possibilitar a mudança da condição atual.

Fonte: Brasil (2008, 2010).

Nesse intuito, a Educação Financeira deve preparar os alunos para que usufruam, de forma consciente, dos benefícios oferecidos pela organização social. Esse processo é

[...] uma estratégia fundamental para ajudar as pessoas a realizar seus sonhos individuais e coletivos. Discentes e docentes financeiramente educados podem constituir-se em indivíduos crescentemente autônomos em relação a suas finanças e menos suscetíveis a dívidas descontroladas, fraudes e situações comprometedoras que prejudiquem não só sua própria qualidade de vida como a de outras pessoas (BRASIL, 2008, p. 8).

Dessa forma, foi implementada a ENEF, que frisa, em seu documento, a necessidade de propor atividades e a utilização de metodologias de ensino, que favoreçam a “[...] conexão entre instrução, trabalho e práticas sociais, como previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica” (BRASIL, 2010, p. 14). Essas, por sua vez, devem melhorar o desempenho dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática, aliando os conteúdos formais

(das disciplinas e financeiros) aos sociais (situações do cotidiano e de acordo com a faixa etária dos alunos).

Como materiais fornecidos para as escolas, foram produzidos livros para cada um dos nove anos de ensino, sendo que: do primeiro ao quarto ano, foram adotados os projetos temáticos; para o quinto e sexto, as histórias estruturadas com as atividades práticas, em contextos cotidianos; e, para os últimos anos, as atividades lúdicas, para a negociação e cooperação (BRASIL, 2010).

Na BNCC, a Educação Financeira faz parte da unidade temática *Números*, e, por isso, precisam ser promovidos meios para

[...] o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. [...] Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. [...] Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos (BRASIL, 2018, p. 269).

Diante do exposto, depreendemos que o professor de Matemática precisa planejar as práticas pedagógicas, que serão realizadas com os alunos do Ensino Fundamental, de modo que as atividades possibilitem a produção de conhecimentos matemáticos articulados aos de economia e finanças e relativos aos temas de relevância social abordados. Também, segundo Groenwald e Olgin (2018), ao ser incorporada ao currículo de Matemática, a Educação Financeira pode ser explorada e incidir na Educação Matemática Crítica, mas, todavia, precisam ser desenvolvidos materiais didáticos, que envolvam a resolução de problemas, com o uso de recursos tecnológicos digitais, e que auxiliem tanto o trabalho do professor como permitam aos alunos a investigação e o posicionamento crítico frente às questões da realidade, na construção de conhecimentos. Nesse viés, destacamos a produção de enunciados de problemas abertos e que abordam temas de relevância social, com o uso de recursos tecnológicos digitais, para a proposta de formulação e resolução com o uso desses recursos.

Os procedimentos metodológicos

Com a intencionalidade de realizar a produção de um enunciado que propiciasse as ações de formulação e resolução de problemas, com o uso dos recursos tecnológicos digitais, e promovesse a aprendizagem de conhecimentos relativos às Expressões Numéricas e à

Matemática Financeira, decidimos elaborar, de forma minuciosa, o enunciado de um problema norteador, em uma planilha eletrônica, do *Microsoft Office Excel*. O processo, que resultou na obtenção do problema “Festinha da Turma”, ocorreu no primeiro semestre de 2018, como uma atividade do Curso de Extensão semipresencial *Design de problemas matemáticos com o uso das Tecnologias Digitais, sob o enfoque da formulação de problemas na Educação Matemática*, que teve 60 horas de duração e foi ofertado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)-Canoas-RS-BR.

Devido ao objetivo delimitado, conduzimos a investigação sob a abordagem qualitativa e adotamos o método estudo de caso, por entendermos que possibilita a compreensão das ações e dos resultados alcançados pelos sujeitos (YIN, 2016), tanto no decorrer do processo de produção do enunciado como na realização da prática pedagógica. Como instrumentos de coleta dos dados, o licenciando fez gravações de áudio e vídeo com o uso de um *smartphone*, dos momentos que interagiu com os alunos, e utilizou um documento de *Word*, para registrar as suas observações.

Segundo os dados coletados, construímos as categorias de análise: produção de um enunciado com o uso de uma planilha eletrônica, para propiciar a Educação Financeira, por meio da formulação e resolução de problemas; características e aspectos atribuídos ao enunciado produzido, para que possa favorecer a formulação e resolução de problemas, com os recursos da planilha eletrônica, no processo de ensino e aprendizagem da resolução de Expressões Numéricas e da Matemática Financeira; e processo de formulação e resolução de problemas, com o uso dos recursos da planilha eletrônica, ao ser realizado por alunos de um 6º ano do Ensino Fundamental.

Desse modo, neste trabalho, optamos por apresentar o recorte dos resultados obtidos com tal investigação, que são referentes à produção de um enunciado e à realização da prática pedagógica, em que esse foi proposto aos alunos de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma Escola Municipal de Sapucaia do Sul-RS-BR. Nessa análise, também, consideramos o objetivo pretendido com a proposta do problema, o referencial teórico e as categorias de análise construídas.

O problema produzido

Na produção do enunciado do problema “Festinha da Turma”, seguimos as etapas de um *Design de Sistemas Instrucionais*, que são sugeridas por Filatro (2008): análise da necessidade; projeto, desenvolvimento e implementação; e avaliação do resultado obtido. Para auxiliar o processo, utilizamos o recurso *storyboard*, “[...] na fase de pré-produção, [...] [que] funciona como uma série de esquetes (cenas) e anotações que mostram visualmente como a seqüência (sic) de ações deve se desenrolar” (FILATRO, 2008, p. 60).

Na etapa de *análise da necessidade*, discutimos, refletimos e decidimos que seria produzido um *enunciado aberto*, para apresentar uma *situação qualitativa e informações*, em frases curtas (BRAVO; SÁNCHEZ, 2012), mas que instigassem a tomada de decisões, na tentativa de completá-las. Ademais, escolhemos produzi-los para o processo de ensino e aprendizagem da resolução de Expressões Numéricas, com os Números Naturais, e da Matemática Financeira, a ser proporcionado a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, por meio da formulação e resolução de problemas.

Nessa etapa, também, ocorreu a escolha do tema que seria abordado e consideramos que os alunos deveriam ter a oportunidade de tomar decisões na prática, ao planejarem o que seria comprado e como efetuariam o pagamento de salgados, doces e bebidas para uma festa de confraternização de uma turma fictícia, utilizando, para isso, os valores em reais arrecadados pela mesma. O intuito era que pudessem refletir sobre as decisões, em grupo e/ou individualmente.

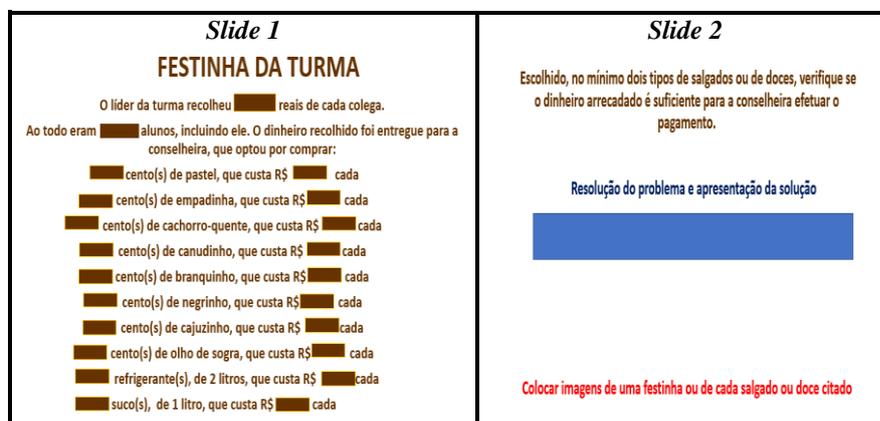
Para apresentar o enunciado, optamos por utilizar uma planilha eletrônica, do *Microsoft Office Excel*, e disponibilizar as opções de preenchimento de lacunas. Por meio dos seus registros, os alunos poderiam visualizar as informações, os valores e a Expressão Numérica correspondente, em uma frase matemática.

No *projeto, desenvolvimento e implementação*, que foi a segunda etapa realizada, ocorreu a definição das informações e das declarações que seriam explicitadas, em frases curtas ou incompletas (BRAVO; SÁNCHEZ, 2012). Com isso, pretendíamos que os alunos preenchessem as lacunas, observando que o valor gasto não deveria ultrapassar o valor total arrecadado pela turma fictícia.

Contudo, na execução dessas etapas, foi necessário o uso do recurso *storyboard*, que realizamos em um documento de *PowerPoint*. Esse recurso possibilitou o registro das

necessidades requeridas, de informações e permitiu o detalhamento, que incidu no modo como seria implementado o enunciado, tal como pode ser verificado na Figura 1.

Figura 1 – Registros feitos no *storyboard*



Fonte: os autores.

No *storyboard*, notamos o esboço do enunciado, que possui um título que remete ao tema abordado, às condições e às opções pré-determinadas. Ademais, são solicitadas a tomada de decisões e os registros do processo de resolução e da solução, bem como é mencionado que serão usadas algumas imagens, dos alimentados citados.

Na etapa de *avaliação do resultado obtido*, foram aprimorados os aspectos estéticos, revisada a ortografia e testadas as opções de preenchimento de lacunas disponibilizadas na planilha eletrônica. Na Figura 2, pode ser verificado o enunciado produzido e um exemplo de solução.

Figura 2 – Problema “Festinha da Turma” e uma das possibilidades de solução

FESTINHA DA TURMA

O líder escolheu o valor em reais que cada aluno da turma deve pagar R\$ 10,00

O dinheiro foi recolhido pela conselheira e eles optaram por comprar:

Incluindo o líder, o total de alunos é	Quantidade	Opções de salgados, doces e bebidas	R\$
27	2	Cento(s) de pastel, com o valor unitário de	R\$ 35,00
	1	Cento(s) de empadinha, com o valor unitário de	R\$ 35,00
	1	Cento(s) de cachorro quente, com o valor unitário de	R\$ 40,00
		Cento(s) de coxinha, com o valor unitário de	R\$ 32,00
		Cento(s) de branquinho, com o valor unitário de	R\$ 45,00
	2	Cento(s) de brigadeiro, com o valor unitário de	R\$ 45,00
		Cento(s) de mini-trufa, com o valor unitário de	R\$ 49,00
		Cento(s) de olho de sogra, com o valor unitário de	R\$ 50,00
	5	Refrigerante(s), de 2 litros, com valor de	R\$ 5,00
	5	Suco(s), de 1 litro, com valor de	R\$ 4,00

Escolhido, no mínimo, duas opções de salgados ou doces e um tipo de bebida, verifique se o valor em reais arrecadado pelo líder é ou não é suficiente para o pagamento das despesas.

Valor arrecadado R\$ 270,00 **Certo!**

Salgado(s), doce(s) e bebida(s) escolhidos **Pastel** **Empadinha** **Cachorro-Quente** **Brigadeiro** **Refrigerante** **Suco**

Valor de Custo R\$ 375,00 **Errado!**

O valor é suficiente para o pagamento? **Não**

ESCREVA A EXPRESSÃO NUMÉRICA CORRESPONDENTE AOS CÁLCULOS REALIZADOS NA RESOLUÇÃO DO

$(12,00 \cdot 28) - (1,35,00 + 2,35,50 + 6,45,00 + 7,49,00 + 9,5,00 + 10,4,00) =$ **Errado!**

Fonte: os autores.

No enunciado, existem as opções de preenchimento de lacunas: *O líder escolheu o valor em reais que cada aluno da turma deve pagar*, em que deve ser determinado o valor a ser pago por cada aluno; *Incluindo o líder, o total de alunos é*, que precisa ser escrito o total de alunos que irão pagar o valor estipulado; *O dinheiro foi recolhido pela conselheira e eles optaram por comprar*, que sugere a escolha dos salgados, doces e bebidas na tabela apresentada; *Valor arrecadado*, onde será digitado o valor em reais arrecadado pela turma; *Salgado(s), doce(s) e bebida(s) escolhidos*, em que deverão ser selecionados os nomes dos salgados, doces e bebidas escolhidos, para que utilizem tais informações na representação da Expressão Numérica, em uma frase matemática; *Valor do custo*, onde deverá ser digitado o total a ser gasto pelas compras; *O valor é suficiente para o pagamento?*, que requer a escolha da opção “sim”, caso seja suficiente, e “não”, se não for suficiente; e *Escreva a expressão numérica correspondente aos cálculos realizados na resolução do problema*, que solicita a escrita da representação, em frase matemática, dos cálculos que contribuíram para a obtenção da solução.

Quanto às opções *Valor arrecadado*, *Valor do custo* e *Escreva a expressão numérica correspondente aos cálculos realizados na resolução do problema*, os alunos podem obter a resposta “Certo” (gerada automaticamente), na cor verde, para caso esteja correto o resultado, e “Errado”, na cor vermelha, se o resultado estiver errado, o que, nesse último caso, será preciso refazer o processo para obter uma nova solução e correta. A opção *O valor é suficiente para o pagamento?*, apresenta as respostas “sim” e “não”, que são corrigidas automaticamente: a cor verde indica que está correta a resposta selecionada e a cor vermelha aparecerá quando estiver errada. Contudo, no enunciado existe a frase *Escolhido, no mínimo, duas opções de salgados ou doces e um tipo de bebida, verifique se o valor em reais arrecadado pelo líder é ou não é suficiente para o pagamento das despesas*, em que é declarado que os alunos devem levar em consideração a escolha de uma ou mais opções de salgados, doces e bebidas.

A solução do problema pode propiciar a ocorrência da: *visualização*, ao fazerem escolhas e verificarem a existência de diferentes soluções para o mesmo problema; *simulação*, uma vez que o enunciado aborda um tema que o contextualiza e permite que façam escolhas e tentativas, de acordo com o(s) salgado(s), doce(s) e bebida(s) que apreciem; *exploração* de diferentes possibilidades de escolhas, de estratégias de resolução e respostas; *experimentação*, ao fazerem tentativas para obter uma solução que satisfaça as condições por eles determinadas; e *reflexão*, sobre as escolhas e respostas obtidas; entre outros. Tais aspectos podem ser potencializados pelo uso dos recursos disponibilizados na planilha eletrônica.

Além disso, a formulação e resolução de problemas, com o uso do recurso tecnológico utilizado, pode contribuir para a Educação Financeira, nas dimensões espacial, no que diz respeito à formação para a cidadania e à educação para o consumo, e temporal, ao oportunizar o ensino de como planejar a curto prazo (BRASIL, 2008, 2010). O tema abordado vem ao encontro dos projetos temáticos, que são mencionados nos livros da ENEF (2010), para os 5º e 6º anos do Ensino Fundamental, pois se trata de uma história estruturada, que possui um problema norteador e fictício, que pode ocorrer no contexto escolar.

O processo de formulação e resolução de problemas

A formulação e resolução de problemas, a partir do enunciado aberto “Festinha da Turma”, foi proposta no mês de junho de 2018 e no decorrer de 3 horas-aula, nas aulas da disciplina de Matemática, em uma Escola Municipal, localizada na zona urbana de Sapucaia

do Sul-RS-BR. O licenciando mediou o processo, que envolveu a participação de 24 alunos, de um 6º ano, que foram divididos em duplas e utilizaram os computadores da sala de Informática da Escola (Figura 3).

Figura 3 – Imagem de parte da sala de Informática

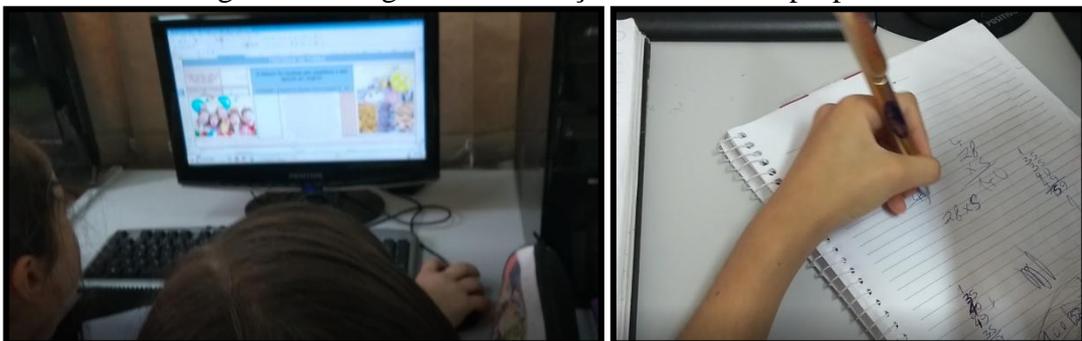


Fonte: os autores.

Além dos computadores, os alunos puderam utilizar folhas de ofício, lápis e borracha para fazerem os cálculos que julgaram necessários. O enunciado do problema foi apresentado, também, em uma tela, com o uso de um projetor multimídia, para que o licenciando pudesse orientar a turma e ressaltar o que era esperado com a realização da atividade.

De acordo com os registros das observações, o licenciando identificou a necessidade de revisar os conhecimentos que a professora titular já havia trabalhado com os alunos, em aulas anteriores, e decidiu fazer, em um quadro, dois exemplos de representação, em frases matemáticas, da resolução de Expressões Numéricas. Ao trabalharem em duplas, os alunos puderam trocar ideias e tomar decisões em conjunto, que contribuíram para que empregassem e/ou aprendessem os conhecimentos matemáticos que a resolução requeria e encontrassem uma solução (Figura 4).

Figura 4 – Imagens da realização da atividade proposta



Fonte: os autores.

Ainda, conforme os registros das observações, a formulação e a resolução de outros problemas ocorreram sob duas maneiras e após os alunos apresentarem a primeira solução, tanto por escrito, na planilha eletrônica, como oralmente para o licenciando: sete duplas constataram que havia sobrado uma quantidade relevante de dinheiro, do valor total arrecadado, então discutiram e decidiram refazer os registros, para adquirir mais quantidades ou efetuaram trocas de alimentos para utilizar o valor restante, e, inclusive, teve duas duplas que optaram por diminuir o valor arrecadado de cada aluno; e cinco duplas verificaram que o valor total não era suficiente, o que os levou a analisarem e diminuírem os itens comprados ou aumentarem o valor a ser pago por cada aluno da turma fictícia, para obter uma nova solução.

Dessa forma, o problema proposto norteou a formulação e a resolução de outros problemas e a reflexão sobre o processo realizado, pois todas as duplas comunicaram as suas decisões e decidiram refazer as resoluções, na planilha eletrônica, verificando as informações e os valores registrados e os cálculos realizados, assim como analisando os procedimentos executados (BRAVO; SÁNCHEZ, 2012; ABRAMOVICH, 2015; BRASIL, 2018). Por conseguinte, depreendemos que os alunos foram criativos ao refazê-las, porque tiveram que tomar novas decisões, demonstrando posicionamento crítico, para que não sobrasse uma quantidade expressiva ou faltasse dinheiro e que, ao mesmo tempo, resultassem em soluções que mais lhe agradassem e fossem consoantes com o problema norteador, se diferindo da primeira solução encontrada (VALE; PIMENTEL; BARBOSA, 2015; AYLLÓN; GÓMEZ; BALLESTA-CLAVER, 2016; KILPATRICK, 2017; FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018, GROENWALD; OLGIN, 2018).

Como exemplo, destacamos a solução encontrada pelos alunos C e D, que, no decorrer do processo, registraram os valores que estipularam na planilha eletrônica e realizaram tanto cálculos mentais como em uma folha de ofício, que resultaram em uma solução que extrapolava o valor arrecadado. O excerto do diálogo entre o licenciando e os alunos C e D, que foi obtido por meio de uma das gravações de áudio e vídeo, consta a seguir.

Aluno C: [...] Deu 10 vezes 32.

Aluno D: 320 [reais].

Licenciando: Tá, mas vocês mudaram o valor arrecadado?

Aluno C: Sim.

Licenciando: Era muito pouco, não dava para comprar nada!

Aluno C: 320 reais, tá certo. [...]

Aluno D: *Vamos colocar um cento de negrinho.*

Aluno C: *E vamos colocar dois centos de pastéis.*

Aluno D: *Vamos colocar um cento de suco.*

Licenciando: *[...] O suco não é cento, é por unidade.*

Aluno D: *Então coloca refri.*

Licenciando: *Refrigerante é de 2 litros. Quantos litros vocês acham que precisará?*

Aluno C: *Cinco.*

Licenciando: *[...] Não teria que ter mais docinhos?*

Aluno D: *Ah, coloca um [cento]de branquinho. [...].*

No diálogo, notamos que o licenciando instigou os alunos C e D a refletirem sobre as suas decisões, no que se refere às quantidades de alimentos, que eram necessárias para o número de alunos que determinaram, ao valor total que a turma fictícia possuía, às medidas de capacidade do refrigerante e aos resultados encontrados. Também, nas gravações, constatamos que refizeram três vezes o processo, para solucionar o problema e representar a Expressão Numérica correspondente, segundo as operações que realizaram.

No que concerne à prática pedagógica realizada pelo licenciando, essa lhe possibilitou a aquisição da experiência como professor de Matemática, pois propôs um enunciado que foi por ele produzido com as pesquisadoras e que favoreceu a Educação Financeira dos alunos envolvidos, através da formulação e resolução de problemas, pois discutiram, refletiram e tomaram decisões, ao planejarem e verificarem os gastos, a partir das condições financeiras determinadas para a turma fictícia (BRASIL, 2008, 2010). Apesar de que os computadores possuíam o Sistema Operacional *Linux* e o enunciado tivesse sido produzido em uma planilha do *Excel*, do Sistema Operacional *Windows* (o que precisou ser adaptado no dia da prática pedagógica); e os alunos não tivessem tido anteriormente uma experiência semelhante, utilizando os recursos tecnológicos digitais para formular e resolver problemas, o licenciando depreendeu que o enunciado, por ser do tipo aberto e evidenciar um tema, que proporcionou a abordagem de um problema norteador, que pode ocorrer no contexto social, como o escolar, favoreceram o emprego ou o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos almejados (FIGUEIREDO, 2017).

Considerações Finais

A Educação Financeira é um tema que, ao ser valorizado no currículo de Matemática, pode beneficiar a formação dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, visto que o processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos de Matemática Financeira pode ser correlacionado a outros, que não apenas matemáticos, sendo eles os tecnológicos e acerca da reflexão de temas que apresentem relevância social. Também, essa pode ser promovida por meio da formulação e resolução de problemas, com o uso de recursos tecnológicos digitais, já que podem instigar a determinação e a solução de problemas.

Nesse intuito, consideramos que o professor deve produzir os enunciados a serem propostos aos alunos, para que atendam às necessidades de ensino e aprendizagem requeridas. Esses enunciados devem ser abertos, apresentando um problema norteador e fictício, mas que abordem um tema de relevância social, para que os alunos possam discutir e refletir sobre o mesmo, tomar decisões e determinar e solucionar outros problemas, com o uso de recursos tecnológicos digitais. Com isso, podem explicitar os procedimentos executados e os conhecimentos empregados e o professor pode auxiliá-los, sanando as suas dificuldades e ensinando os conhecimentos que ainda não assimilaram.

As etapas realizadas na produção do problema “Festinha da Turma” (análise da necessidade; projeto, desenvolvimento e implementação; e avaliação do resultado obtido) (FILATRO, 2008) exemplificam o modo como podem ser obtidos os enunciados de problemas *não rotineiros* (KILPATRICK, 2017), para que atendam às necessidades educacionais requeridas. Além de contribuir para a Educação Financeira, sua proposta pode ampliar e aprofundar os conhecimentos relativos à resolução de Expressões Numéricas, que envolvam as Quatro Operações com os Números Naturais, e da Matemática Financeira, como a representação de Valores Monetários. Todavia, o emprego ou a aprendizagem desses conhecimentos, por parte de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na formulação e resolução de problemas, dependem da mediação do professor no decorrer do processo, ao preencherem as opções de lacunas disponibilizadas na planilha eletrônica, e após, para verificarem e analisarem as soluções, se essas atendem ou não aos objetivos.

Referências

ABRAMOVICH, S. Mathematical problem posing as a link between algorithmic thinking and conceptual knowledge. **The teaching of Mathematics**, v. 18, n. 2, pp. 45-60, 2015.

AYLLÓN, M. F.; GÓMEZ, I. A.; BALLESTA-CLAVER, J. Mathematical thinking and creativity through mathematical problem posing and solving. **Propósitos y Representaciones**, n. 4, v. 1, pp. 169-218, 2016.

BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira. Orientações para Educação Financeira nas Escolas – **Proposta preliminar**, de setembro de 2008. Disponível em: <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/DOCUMENTO-ENEF-Orientacoes-para-Educ-Financeira-nas-Escolas.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

_____. **Decreto n. 7.397**, de 22 de dezembro de 2010. Institui a Estratégia Nacional de Educação Financeira – ENEF. Dispõe sobre a sua gestão e dá outras providências. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/pef/port/Estrategia_Nacional_Educacao_Financeira_ENEF.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Educação Básica. Brasília: MEC, 2018.

BRAVO, J. A. F.; SÁNCHEZ, J. J. B. Incidencia de la invención y reconstrucción de problemas en la competencia matemática. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 32, pp. 29-43, dic. 2012.

FIGUEIREDO, F. F. **Design de problemas com a utilização das Tecnologias Digitais na formação inicial de professores de Matemática.** 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2017.

FIGUEIREDO, F. F.; GROENWALD, C. L. O. Problemas abertos com a utilização das Tecnologias Digitais: um processo potencializador na formação do educador matemático. **Debates em Educação**, v. 10, n. 20, p. 174-198, jan.-abr. 2018.

FILATRO, A. C. **Design instrucional na prática.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

GROENWALD, C. L. O.; OLGIN, C. de A. Educação financeira no currículo de matemática do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 158-180, mai.-ago. 2018.

JONASSEN, D. H. **Learning to Solve Problems: An Instructional Design Guide.** Essential resources for training and HR professionals. San Francisco: Pfeiffer, 2003.

KILPATRICK, J. Reformulando: Abordando a Resolução de Problemas Matemáticos como Investigação. In: ONUCHIC, L. de la R.; JUNIOR, L. C. L.; PIRONEL, M. (Org.). **Perspectivas para resolução de Problemas.** São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 163-188

PATERLINI, R. R. **Aplicação da metodologia Resolução de Problemas Abertos no Ensino Superior**. São Carlos: DM-UFSCar, 2010. Disponível em:
<http://www.dm.ufscar.br/~ptlini/paterlini_metodol_invest.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

POWELL, A. E.; YOKOYAMA, L. A. Proposição de problemas colaborativos online: um estudo preliminar. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: SBEM, 2010. Disponível em:
<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/artigos/CC/T15_CC156.pdf>. Acesso em: 30 maio 2014.

RECALCATI, L. A.; FIGUEIREDO, F. F.; GROENWALD, C. L. O. A (re)formulação e resolução de problemas com o uso de recursos tecnológicos no ensino de Expressões Numéricas. In: ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, E ENCONTRO NACIONAL PIBID MATEMÁTICA, 4. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2018. p. 827-846

STOYANOVA, E.; ELLERTON, N. F. A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In: CLARKSON, P. (Ed.). **Technology in mathematics education**. Mathematics Education Research Group of Australasia. Melbourne: 1996. pp. 518-525

VALE, I.; PIMENTEL, T.; BARBOSA, A. Ensinar matemática com resolução de problemas. **Quadrante**, v. 24, n. 2, p. 39-60, 2015.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.