



A (RE)FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ABERTOS COM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA

Fabiane Fischer Figueiredo¹

Leandro Antonio Recalcati²

Claudia Lisete Oliveira Groenwald³

Implementação Curricular em Matemática

Resumo: Neste trabalho apresentamos os resultados alcançados com uma proposta de Educação Matemática, direcionada ao ensino de Expressões Numéricas, que envolveu o planejamento, desenvolvimento e implementação de um problema aberto e contextualizado, utilizando uma planilha eletrônica do *Microsoft Office Excel* e a sua aplicação. O objetivo pretendido era proporcionar a (re)formulação e resolução de problemas, com a utilização de recursos tecnológicos, no ensino de Expressões Numéricas e para a Educação Matemática Financeira. A aplicação envolveu a participação de alunos de um sexto ano do Ensino Fundamental, que trabalharam em duplas, realizaram cálculos mentais e por escrito, bem como representaram os valores discutidos e calculados na planilha eletrônica, conforme as suas decisões, e empregaram, aprimoraram e revisaram os conhecimentos matemáticos almejados.

Palavras-chave: (Re)formulação e resolução de problemas. Recursos tecnológicos. Expressões Numéricas. Educação Matemática Financeira.

Introdução

A (re)formulação de problemas, conforme Stoyanova e Ellerton (1996), é um processo que possibilita aos alunos a construção de suas interpretações acerca de situações concretas e a produção da sua própria versão para problemas matemáticos. Para Kilpatrick (2017) essa atividade também favorece a verificação de como são construídos e podem ser resolvidos, mas sugere que sejam do tipo *não rotineiros*, que permitem o desenvolvimento da criatividade e se constituem como um meio para o ensino da Matemática.

¹ Pós-Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil. Escola Estadual de Ensino Médio João Habekost. E-mail: fabianefischerfigueiredo@gmail.com

² Licenciado em Matemática. Universidade Luterana do Brasil. E-mail: recalcati90@gmail.com

³ Doutora em Ciências da Educação. Universidade Luterana do Brasil. E-mail: claudiag@ulbra.br

Posto isso, entendemos que a Educação Financeira Escolar pode seguir nessa perspectiva metodológica, como proporcionar o uso de recursos, entre eles os tecnológicos. 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., pois atualmente se vive em um mundo altamente tecnológico”. Para tanto, é preciso a busca e/ou a elaboração de atividades que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, apresentamos, neste trabalho, o enunciado de um problema *não rotineiro*, do tipo aberto⁴, que pode contribuir para a (re)formulação e resolução de problemas, com a utilização de recursos tecnológicos, no ensino de Expressões Numéricas e da Matemática Financeira. O problema foi produzido em uma planilha eletrônica, do *Microsoft Office Excel*, e proposto em uma prática pedagógica, em que participaram uma turma de alunos de um 6º ano do Ensino Fundamental.

Referencial teórico

No ensino da Matemática, a (re)formulação de problemas, é uma atividade que pode ser relacionada e potencializada pela sua resolução, com a utilização de recursos tecnológicos, bem como promover a Educação Matemática Financeira. Também, pode contribuir para a discussão e reflexão acerca de temáticas, que tenham relevância social e favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades (FIGUEIREDO, 2017).

Bravo e Sánchez (2012) declaram que a (re)formulação correlacionada à resolução ocasiona o desenvolvimento das competências de pensar, formular e resolver problemas, argumentar, representar entidades e comunicar, com e sobre a Matemática. Como exemplos, citam as propostas de apresentação de: *informações*, em frases ou partes de livros ou de textos jornalísticos; *situações qualitativas*, mas incompletas, que apresentam uma ou mais declarações e uma pergunta significativa; e *enunciados abertos*, que possuem informações, seja em uma frase ou foto ou texto jornalístico.

⁴São 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).

Figueiredo (2017) frisa que o uso de recursos tecnológicos pode possibilitar a valorização de outros aspectos. Entre eles, menciona: a exploração de estratégias, a visualização por meio de representações e da análise de imagens, a experimentação ao utilizá-los, a simulação de situações que podem ocorrer no cotidiano, a reflexão no decorrer e após o processo de resolução de problemas.

Em relação à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nessa é ressaltada que os alunos precisam desenvolver habilidades (BRASIL, 2018, p.299) e, para isso, propõe a elaboração de problemas, pois proporciona a reflexão e o “[...] questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto”. Nesse documento, também, é apontada a necessidade de desenvolver as capacidades de comunicação, argumentação, raciocínio e representação (BRASIL, 2017), assim como de oferecer um contexto significativo para a resolução de problemas.

Entre as possibilidades que podem ocasionar esse contexto, destacamos as orientações da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) (BRASIL, 2008). Segundo esse documento, a Educação Matemática Financeira pode colaborar para que os alunos melhorem a sua compreensão sobre os conceitos, produtos financeiros e competências, para a tomada de consciência. Nas escolas, precisa ser trabalhada de modo interdisciplinar, uma vez que ajuda na resolução de desafios no cotidiano e é “[...] uma estratégia fundamental para ajudar as pessoas a realizar seus sonhos individuais e coletivos” (BRASIL, 2008, p.8). Para tanto, devem ser propostas atividades e 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).

Ainda, conforme Groenwald e Olgin (2018), o tema de Educação Matemática Financeira pode ser explorado com a finalidade de possibilitar a reflexão crítica. Para isso, sugerem o desenvolvimento de materiais didáticos, que envolvam a resolução de problemas, com uso de recursos tecnológicos.

Nesse viés, acreditamos que o professor deve planejar práticas pedagógicas, em que as atividades a serem realizadas pelos alunos possam favorecer a produção de conhecimentos matemáticos associados ao de economia e finanças e relativos às temáticas que apresentem relevância social. Como atividade, ressalta-se a produção de enunciados de problemas abertos, com a utilização de recursos tecnológicos, por parte dos professores de Matemática, para que esses sejam propostos aos alunos

com a pretensão que ocorra o processo de (re)formulação e resolução desses problemas com a utilização desses recursos.

Todavia, entendemos que os objetivos só serão atingidos se o professor for, também, o mediador desse processo, para valorizar os interesses, as ideias, os conhecimentos prévios e o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos, assim como acompanhar, indagar, orientar e sanar as possíveis dificuldades que possam encontrar. Ademais, pode ser um meio para o desenvolvimento de competências e habilidades, como: a criatividade, a leitura e interpretação, a expressão escrita, oral e matemática, a elaboração de estratégias e a discussão, investigação e reflexão na (re)formulação e resolução de problemas e sobre a(s) solução(ões) obtida(s), tanto individual como em grupo (FIGUEIREDO, 2017; FIGUEIREDO, GROENWALD, 2018).

Metodologia

No intuito de propiciar a atividade de (re)formulação e a resolução de problemas, com a utilização de recursos tecnológicos, produzimos o enunciado de um problema, que foi intitulado “Festinha na turma”. Para obtê-lo, realizamos as etapas de um *Design de Sistemas Instrucionais* ou *ISD*⁵, que são mencionadas por Filatro (2008): análise da necessidade, projeto, desenvolvimento e implementação, e avaliação do resultado obtido, para tal necessidade.

O problema foi implementado em uma planilha eletrônica, do *Microsoft Office Excel*, por um licenciando em Matemática, que contou com as orientações das pesquisadoras. O objetivo delimitado para a sua produção e proposta, que ocorreu com a participação de uma turma de alunos de um 6º ano do Ensino Fundamental, de uma Escola Municipal, do município de Sapucaia do Sul-RS-BR, era proporcionar a (re)formulação e resolução de problemas, com a utilização de recursos tecnológicos, no ensino de Expressões Numéricas e para a Educação Matemática Financeira.

Além disso, tal problema é um dos resultados que foram obtidos em uma investigação qualitativa, que teve como sujeitos alunos do Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)-Canoas-RS-BR. Essa foi

⁵“*Instructional System Design*”.

realizada com o propósito de investigar, por meio das atividades de *design* e de (re)formulação e resolução de problemas, quais são os conhecimentos produzidos por futuros professores, no que se refere a aspectos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e relativos à abordagem de temáticas de relevância social, que podem promover a Educação Matemática Crítica.

O problema produzido e os resultados da sua proposta de (re)formulação e resolução

Para produzir o problema “Festinha na turma”, foi preciso pré-elaborar o enunciado no *storyboard*, que utilizamos um documento de *PowerPoint*, visto que é um recurso 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 primeira etapa “análise da(s) necessidade(s)”, ocorreu a discussão e a reflexão, para que o problema fosse aberto e contribuísse para a tomada de decisões e o emprego ou a aprendizagem de conhecimentos de Expressões Numéricas, que envolvam as Quatro Operações com os Números Naturais e o uso de parênteses, e de Matemática Financeira, por parte de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Como assunto a ser abordado, consideramos o planejamento e a compra de salgados, doces e bebidas para uma festa de confraternização de uma turma, em que o dinheiro arrecadado seria utilizado.

Na segunda etapa “planejamento, desenvolvimento e implementação” do problema, que ocorreu a definição das informações e declarações que seriam apresentadas no enunciado, na forma de frases curtas e incompletas (BRAVO; SÁNCHEZ, 2012), bem como para o preenchimento de lacunas, observando que o valor gasto não deveria exceder o valor total arrecadado. Também, houve a escolha e a utilização de imagens ilustrativas na planilha eletrônica.

Na terceira e última etapa “avaliação do resultado obtido”, foram aprimorados os aspectos estéticos, revisada a ortografia e testadas as opções de preenchimento de lacunas na planilha eletrônica. Na Figura 1 pode ser verificado o enunciado do problema.

FESTINHA DA TURMA							
O líder escolheu o valor em reais que cada aluno da turma deve pagar	R\$	9,00	O dinheiro foi recolhido pela conselheira e eles optaram por comprar:				
Incluindo o líder, o total de alunos é		29	Quantidade	Opções de salgados, doces e bebidas	R\$		
				Cento(s) de pastel, com o valor unitário de	R\$ 35,00		
				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		
			2	Cento(s) de coxinha, com o valor unitário de	R\$ 32,00		
			1	Cento(s) de branquinho, com o valor unitário de	R\$ 45,00		
				Cento(s) de brigadeiro, com o valor unitário de	R\$ 47,00		
			1	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		
			8	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\$	260,00	Errado!				
Salgado(s), doce(s) e bebida(s) escolhidos		Cachorro-Quente	Coxinha	Branquinho	Mini-Trufa	Refrigerante	Suco
Valor de Custo	R\$	258,00	Certo!				
O valor é suficiente para o pagamento?		Sim					
ESCREVA A EXPRESSÃO NUMÉRICA CORRESPONDENTE AOS CÁLCULOS REALIZADOS NA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA							
$(9,00 \cdot 29) - (1 \cdot 40,00 + 2 \cdot 32,00 + 1 \cdot 45,00 + 1 \cdot 49,00 + 8 \cdot 5,00 + 5 \cdot 4,00) =$						Certo!	

Figura 1 – Exemplo de resolução do problema “Festinha da turma”

Como podemos notar, foram apresentadas as opções de preenchimento de lacunas: “O líder escolheu o valor em reais que cada aluno da turma deve pagar”, em que é determinado o valor a ser pago por cada aluno; “Incluindo o líder, o total de alunos é”, onde deve ser escrito o total de alunos que ira pagar; “Valor arrecadado”, onde é digitado o valor em reais arrecadado pela turma; “O dinheiro foi recolhido pela conselheira e eles optaram por comprar:”, que propõe a escolha dos salgados, doces e bebidas na tabela abaixo apresentada; “Salgado(s), doce(s) e bebida(s) escolhidos”, em que são selecionados os nomes dos salgados, doces e bebidas escolhidos, para que o sistema de fórmulas da planilha *Microsoft Office Excel* utilize essas informações na representação da expressão numérica correspondente; “Valor do custo”, onde é digitado o total a ser gasto com as compras; “O valor é suficiente para o pagamento?”, em que deve ser escolhida a opção “sim”, para caso for suficiente, e “não”, se não for suficiente; e “Escreva a expressão numérica correspondente aos cálculos realizados na resolução do problema”, em que deve ser escrito a representação, com a utilização de parênteses, dos cálculos realizados, para obter a solução do problema.

Além disso, sobre as 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”, na cor verde, para caso esteja o resultado correto, e “Errado”, na cor vermelha, se o resultado estiver errado, assim, nesse caso, necessitam de reformulação. A opção “O valor é suficiente para o pagamento?”, apresenta as opções de “sim” e “não”, caso ele responda “sim” e o valor arrecadado é de fato suficiente para a compra dos alimentos para a festinha, a resposta ficará na cor verde, do contrário, ou seja, o valor não é suficiente e ele responderá com “sim”, a resposta ficará na cor vermelha, o mesmo funciona para a resposta “não” ao ser selecionado pelos alunos.

A prática pedagógica, em que esse problema foi proposto, ocorreu no mês de novembro de 2018, em 3 horas-aula, da disciplina de Matemática, em uma Escola Municipal, localizada no município de Sapucaia do Sul-RS-BR. A atividade envolveu 24 alunos, de um 6º ano, que foram divididos em duplas e utilizaram os computadores disponíveis na sala de Informática. Também, puderam utilizar folhas de ofício, lápis e borracha, para fazer os cálculos que julgavam necessários.

No decorrer da sua realização, constatamos que o trabalho em dupla e a utilização da planilha eletrônica contribuíram para que empregassem os conhecimentos matemáticos pretendidos e encontrassem uma solução. Na (re)formulação e resolução do problema, identificamos que, sob a mediação do licenciando, os alunos adotaram dois tipos: um que sobrava dinheiro, pois discutiram e decidiram refazer as compras, para adquirir mais itens, e houve, inclusive, aqueles que optaram por diminuir o valor pago por cada aluno; e outra que o dinheiro não era suficiente, visto que analisaram e procuraram diminuir os itens comprados (para que, também, não sobrassem) ou para que fosse aumentado o valor a ser pago por cada aluno da turma determinada.

No decorrer do processo, os alunos registraram os valores estipulados na planilha eletrônica e realizaram cálculos mentais e em uma folha de ofício. O licenciando os instigou para que refletissem sobre as decisões tomadas, em relação às quantidades de alimentos necessários, ao valor arrecadado e os resultados encontrados.

Embora que não tivessem tido uma experiência semelhante, utilizando o computador e para (re)formular e resolver um problema matemático, compreendemos que a prática pedagógica contribuiu para que objetivo fosse atingido. Também, o modo como os valores foram registrados na planilha eletrônica incidiram nas análises, em novas decisões e outros cálculos por parte dos alunos.

Considerações Finais

A Educação Matemática Financeira é um tema que, ao ser valorizado no currículo de Matemática, pode beneficiar a formação de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, no que se refere ao emprego, revisão e aprendizagem de conhecimentos de Expressões Numéricas, que envolvem as Quatro Operações com os Números Naturais e a representação utilizando os parênteses. Para tanto, entendemos que a perspectiva da (re)formulação e resolução, com a utilização de recursos tecnológica deve ser evidenciada e o professor deve produzir os enunciados dos problemas, utilizando tais recursos, para que sejam abertos e abordem temas de relevância social (FIGUEIREDO, 2017).

O problema “Festinha da turma” é um exemplo de como os enunciados podem ser produzidos, de modo que sejam, também, *não rotineiros* (KILPATRICK, 2017). Além de contribuir para a Educação Matemática Financeira, no ensino de Expressões Numéricas, que envolvam as Quatro Operações com os Números Naturais e a representação com o uso de parênteses. Todavia, o emprego ou a aprendizagem desses conhecimentos, no processo de (re)formulação e resolução do problema, como os resultados que foram obtidos na prática pedagógica, são beneficiados pelo uso de recursos que são oferecidos na planilha eletrônica.

Além dos conhecimentos que podem ser produzidos, podem ser desenvolvidas, através da (re)formulação e resolução desse problema, as competências e habilidades de tomar decisões, elaborar estratégias e demonstra a criatividade (FIGUEIREDO, 2017; FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018). Ademais, pode contribuir para o aprimoramento das capacidades de comunicação, a argumentação, o raciocínio e a representação (BRASIL, 2017).

Referências

BRASIL. **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.

_____. 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.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental**. 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**. 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.

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

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. p.518-525

-