

(RE)FORMULANDO E RESOLVENDO PROBLEMAS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.100-119>

Fabiane Fischer Figueiredo¹
Claudia Lisete Oliveira Groenwald²

Resumo: Neste artigo apresentam-se os resultados de uma investigação qualitativa, cujo objetivo foi investigar quais são os conhecimentos produzidos por futuros professores de Matemática, nos aspectos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e acerca da abordagem de temas de relevância social, por meio da (re)formulação e resolução de problemas abertos. As atividades foram propostas de modo que os futuros professores adquirissem a experiência de (re)formular e resolver um problema norteador do tipo aberto, bem como discutissem e refletissem sobre a mesma e acerca do enunciado, que é obtido de um *Design* de problemas. Os resultados apontam que um grupo, formado por três futuras professoras de Matemática, tiveram a oportunidade de trabalhar colaborativamente, o que contribuiu para que (re)construíssem as suas concepções acerca do *Design* de problemas abertos, das atividades de (re)formulação e resolução de problemas, com o uso de Tecnologias Digitais, e da abordagem de temas de relevância social, para a discussão, reflexão crítica e produção de conhecimentos.

Palavras-chave: *Design* de problemas. (Re)formulação e resolução de problemas. Tecnologias Digitais. Formação inicial de professores. Matemática.

(RE)FORMULATING AND RESOLVING PROBLEMS WITH THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE INITIAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS

Abstract: This article presents the results of a qualitative investigation, whose objective was to investigate what knowledge is produced by future Mathematics teachers, in mathematical, methodological, technological aspects and about the approach to themes of social relevance, through (re) formulation and resolution of open problems. The activities were proposed so that future teachers would acquire the experience of (re)formulating and solving an open-type guiding problem, as well as discuss and reflect on it and on the statement, which is obtained from a Problem Design. The results indicate that a group, formed by three future Mathematics teachers, had the opportunity to work collaboratively, which contributed to (re)build their conceptions about the Design of open problems, the activities of (re)formulation and resolution of problems, with the use of Digital Technologies, and the approach of themes of social relevance, for the discussion, critical reflection and production of knowledge.

Keywords: Problem design. (Re)formulation and problem solving. Digital Technologies. Initial teacher training. Mathematics.

Introdução

Na contemporaneidade, de acordo com Galvão, Ponte e Jonis (2018), as necessidades

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Diretora e docente na Escola Estadual de Ensino Médio João Habekost, Rio Pardo-RS. E-mail: fabianefischerfigueiredo@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1236-0890>.

² Doutora em Ciências da Educação. Coordenadora e docente do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas-RS. E-mail: claudiag@ulbra.br - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7345-8205>.

de políticas sociais e econômicas e de aprendizagem permanente vêm incidindo no exercício da profissão docente, e, com isso, a formação inicial de professores, para as áreas das Ciências, também precisa se objetivar a atendê-las. Para os autores, essa formação deve preparar os futuros professores para os desafios: implementar novas formas de aprendizagem, atender às necessidades da diversidade de alunos em uma mesma sala de aula, integrar o uso de tecnologias ao currículo e desenvolver as competências dos alunos.

Para tanto, é necessário desenvolver “[...] um perfil contemporâneo da competência docente, para o qual a formação inicial (e contínua) deve contribuir, dando especial atenção à relação entre a sua estrutura e conteúdo” (GALVÃO; PONTE; JONIS, 2018, p. 30). Ademais, é nessa formação que o futuro professor deve aprender a ser reflexivo, ou seja, analisar as práticas pedagógicas e melhorá-las e adquirir a responsabilidade por produzir novos conhecimentos educacionais e próprios da sua formação.

Nesse intuito, considera-se importante o estudo, a discussão e a reflexão acerca da (re)formulação³ e resolução de problemas com o uso de Tecnologias Digitais, por parte dos futuros professores de Matemática, que os permitam identificar as características e os aspectos que precisam ser atribuídos ao *Design* de problemas com tais recursos, que propiciem essas atividades (FIGUEIREDO, 2017). Essa experiência pode contribuir para que produzam conhecimentos, por meio das experiências de interpretação e análise de enunciados e de (re)formulação e resolução com o uso de Tecnologias Digitais, no que se refere ao modo como o enunciado de problemas abertos que abordam temas de relevância social devem ser elaborados e ao ensino e à aprendizagem da Matemática através da (re)formulação e resolução de problemas, com o uso desses recursos (FIGUEIREDO, 2017). Entende-se que, dessa forma, os futuros professores poderão desenvolver competências e habilidades, que os preparem para a realização de *Designs* de problemas, que possam ocasionar a (re)formulação no processo de resolução, em práticas pedagógicas com a participação de alunos da Educação Básica.

Desse modo, apresenta-se, neste artigo, os resultados obtidos a partir do *Design* de um problema norteador, que foi proposto, (re)formulado e resolvido por um grupo de futuras professoras de Matemática, que utilizaram as Tecnologias Digitais em tal processo. Elas tiveram a oportunidade de discutir e refletir quanto ao *Design* e à (re)formulação e resolução, com o uso desses recursos, bem como acerca do que poderia proporcionar, caso esse problema fosse proposto a alunos da Educação Básica, em especial do Ensino Médio.

³Optou-se por utilizar tal expressão para referir-se ao processo de reformular o enunciado do(s) problema(s) e/ou de formular outros problemas, subsidiários, a partir da/de uma/um tarefa/problema(s) proposta(os), de modo que a resolução contribua para a solução. Essa expressão é denominada em Língua Inglesa como *problem posing*.

Com a investigação sob a abordagem qualitativa, buscou-se responder à questão diretriz: *Como ocorre o Design de problemas abertos, para a proposta de (re)formulação e resolução desses problemas, com o uso de Tecnologias Digitais, na formação inicial de professores de Matemática?* O objetivo foi investigar quais são os conhecimentos produzidos por futuros professores de Matemática, nos aspectos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e acerca da abordagem de temas de relevância social, por meio da (re)formulação e resolução de problemas abertos. Para atingi-lo, a coleta de dados ocorreu no curso de extensão *Design de problemas o uso das Tecnologias Digitais, sob o enfoque da (re)formulação de problemas na Educação Matemática*, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em Canoas, no Rio Grande do Sul, Brasil.

As perspectivas metodológicas e a formação de professores de Matemática

Ponte (2014) destaca que os professores, em formação inicial ou continuada, precisam ter a oportunidade de obter uma formação matemática e didática apropriada, que os permitam produzir conhecimentos e desenvolver competências profissionais, pois, só assim, poderão adquirir a capacidade de proporcionar um ensino de Matemática de qualidade. O autor frisa que os processos formativos podem ocorrer em um dia ou meses ou anos de trabalho, mas devem ser ajustados às suas necessidades. Ademais, é preciso considerar o que ocorre nas práticas escolares, os interesses e o modo como os (futuros) alunos realmente aprendem, no processo formativo. Dessa forma,

[...] o trabalho na formação de professores requer a capacidade de fazer numerosas articulações entre elementos diversos, muitas vezes envolvendo movimentos contraditórios, a articulação entre teoria educacional e a prática profissional, a articulação entre a Matemática já sistematizada e a aprendizagem do aluno, a articulação entre os objetivos formativos e os processos de desenvolvimento profissional dos professores (PONTE, 2014, p. 356).

Entre as perspectivas metodológicas evidenciadas na Educação Matemática, considera-se que a (re)formulação, a resolução de problemas e o uso de Tecnologias Digitais podem vir ao encontro das necessidades dos alunos da Educação Básica, na contemporaneidade. Nesse intuito, elas precisam ser estudadas, discutidas e refletidas no processo formativo de futuros professores, de modo associado.

Conforme Solaz, Moll e Malaspina (2016), é necessário que os futuros professores

adquiram a capacidade de propor bons problemas matemáticos. Para isso, devem ser propostos enunciados de problemas coerentes e com perguntas claras, que os permitam (re)formulá-los e variá-los, bem como refletir e averiguar o que seria um bom problema para os seus alunos e apresentar e/ou desenvolver as competências matemáticas narrativas, descritivas e valorativas e de análise didática.

No que se refere à atividade de modificar um problema para aprimorá-lo, os mesmos autores (2016) consideram que os futuros professores devem utilizar os seus critérios prévios de seleção e estabelecer outros novos. Também, precisam adquirir a experiência de (re)formular problemas e resolvê-los, analisando os conhecimentos matemáticos que podem ser utilizados e apresentando uma proposta de modificação de problemas, a partir do processo realizado.

Em relação à (re)formulação de problemas, essa pode ser articulada à resolução de problemas e, segundo Crespo (2003), é necessário a ocorrência de processos formativos na formação de professores que os desafiem e ampliem as suas ideias e os permitam escolher, adaptar, elaborar e propor problemas, sob essa perspectiva, nas escolas. As experiências de selecionar ou de criar problemas e de propor esses problemas aos alunos, para constatar os resultados na prática, podem ser estratégias para encorajar os professores a (re)pensarem o modo como os problemas matemáticos são propostos e para que indiquem as possibilidades que tais problemas podem gerar a atividade de problematização por parte dos alunos, na produção de conhecimentos.

Ainda, conforme Abramovich (2015), as Tecnologias Digitais deveriam ser integradas à (re)formulação e resolução de problemas. Para tanto, os professores precisam ter a oportunidade de discutir e refletir criticamente sobre os problemas, com e sem o uso de recursos e ambientes computacionais, e acerca de como esses podem ser utilizados para desenvolvê-los. Todavia, não basta apenas saber usá-los, é importante que aprendam a interpretar os resultados gerados pelos mesmos que, por sua vez, requer a compreensão da coerência didática de um problema.

Dessa forma, de acordo com Richit (2016, p. 110),

[...] a formação do professor precisa propiciar-lhe embasamento e vivências que lhe dê condições de promover novas práticas. Em outras palavras, o professor, em seu processo de formação, precisa vivenciar diferentes tendências no ensino da matemática, por meio das quais constitua as bases da sua prática docente em sala de aula, prática essa comprometida com a apropriação de conhecimentos por parte do estudante.

Ainda, segundo Richit (2016), é necessário qualificar os futuros docentes, promovendo

atividades que favoreçam a sua reflexão sobre o uso de recursos e de estratégias pedagógicas. Como possibilidades, menciona na formação inicial de professores de Matemática, devem ser propostas atividades de resolução de problemas, com o uso de Tecnologias Digitais, para que os futuros professores sejam preparados para planejar e realizar práticas de ensino, dinâmicas e diferenciais, pois “[...] é essencial na implementação de novas estratégias de aprendizagem, às mudanças na prática docente e, sobretudo, a qualificação da educação nacional pública” (RICHIT, 2016, p. 119).

Essa associação, por sua vez, pode vir ao encontro da proposta mencionada no Projeto da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2009, p. 9), denominado de “Padrões de Competência em TIC⁴ para Professores”. Para que a meta política de “[...] preparar os alunos, cidadãos e uma força de trabalho capaz de adotar novas tecnologias para apoiar o desenvolvimento social e melhorar a produtividade econômica” (UNESCO, 2009, p. 10) seja atingida, são necessários processos formativos que tornem os futuros professores, ou os que já exercem a profissão, capazes de propor atividades em que as tecnologias sejam utilizadas. Essas atividades devem ter como propósitos a melhoria do ambiente de aprendizagem e o incentivo à alfabetização tecnológica, o aprofundamento e a criação do conhecimento. Também, o desenvolvimento como docente e “[...] coordenado propiciaria a aquisição de habilidades para usar metodologias e tecnologias mais sofisticadas, com mudanças no currículo visando o aprofundamento do saber e a aplicação do conhecimento acadêmico aos problemas do mundo real e à pedagogia” (UNESCO, 2009, p. 11).

Diante do exposto, considera-se, também, que o *Design* de problemas, considerando as perspectivas da (re)formulação e resolução com o uso de Tecnologias Digitais, pode contribuir para que os futuros professores adquiram a experiência de (re)formular e resolver problemas com o uso de Tecnologias Digitais, assim como ser um meio para que discutam e reflitam com os seus colegas e o professor formador, reconheçam as características e os aspectos que devem ser atribuídos na produção de enunciados de problemas, com o uso de tais recursos, e para que identifiquem as limitações e/ou potencialidades desses problemas. Além de possibilitar a consideração das necessidades requeridas pela sociedade da informação, o *Design* de problemas com o uso de Tecnologias Digitais é uma perspectiva “[...] benéfica à formação dos futuros educadores matemáticos, pois poderá incidir em resultados satisfatórios e inovadores, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica [...]” (FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018, p. 194), em especial do Ensino Médio.

⁴Tecnologias da Informação e Comunicação.

Na próxima seção, apresentam-se as potencialidades que o *Design* de problemas para a sua (re)formulação e resolução, com o uso de Tecnologias Digitais, podem apresentar na Educação Matemática.

O *Design* de problemas para a (re)formulação e resolução com o uso de Tecnologias Digitais

A realização de *Designs* de problemas com o uso de Tecnologias Digitais é, conforme Figueiredo e Dalla Vecchia (2015), uma atividade, que consiste na elaboração de enunciados de problemas, em que recursos tecnológicos são utilizados, para que esses problemas sejam propostos e resolvidos com o uso desses recursos. Essa atividade pode ser realizada pelo professor e/ou pelos alunos, mas a resolução desses problemas por parte dos alunos tem como propósitos a produção de conhecimentos matemáticos, tecnológicos e sobre o tema de relevância social abordado e o desenvolvimento de competências e habilidades, como a tomada de decisões, a escolha e o uso de Tecnologias Digitais, a elaboração de estratégias e a discussão e reflexão crítica (FIGUEIREDO, 2017).

A escolha do tema de relevância social a ser abordado no *Design* de um problema é, geralmente, feita pelo(s) *designer(s)*, para que os alunos possam aprender conhecimentos sobre ele, no decorrer do processo de resolução. Também, esses problemas podem ser planejados, desenvolvidos e implementados para simular uma semirrealidade, possibilitando, na resolução dos problemas, a ocorrência de um cenário de investigação, capaz de promover a Educação Matemática Crítica⁵ (SKOVSMOSE, 2008).

Nesse *Design*, também, podem ser valorizados os interesses, as experiências e o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos. Ademais, podem ser considerados as condições de infraestrutura do ambiente escolar, assim como os conhecimentos matemáticos que devem ser aprimorados, ensinados e aprendidos pelos alunos através do processo de resolução (FIGUEIREDO, 2017).

Para que possa valorizar o exposto, entende-se que o *Design* de problemas com o uso de Tecnologias Digitais deve ser realizado em fases, como as que são propostas por Filatro (2008), para o *Design* de Sistemas Instrucionais: *análise da necessidade, projeto,*

⁵Para Skovsmose (2008), a Educação Matemática Crítica tem por finalidade que a Educação Matemática seja o suporte para a reflexão crítica sobre as aplicações da Matemática, já que essa faz parte da cultura tecnológica e se apresenta e exerce diversas funções sociais e políticas. Para tanto, considera que os cenários para a investigação são ambientes que podem propiciar o trabalho de investigação, onde os alunos conduzem o processo de aprendizagem e exploram, formulam questões e procuram explicações.

desenvolvimento e implementação de uma solução e avaliação dessa solução obtida. Para realizá-las, o(s) designer(s) (professor(es) e/ou aluno(s)) pode(m) produzir um storyboard, que é um recurso de apoio, cujo funcionamento envolve “[...] uma série de esquetes (cenas) e anotações que mostram visualmente como a sequência (sic) de ações deve se desenrolar” (FILATRO, 2008, p. 60).

Além disso, nesse *Design*, podem ser atribuídos outros aspectos, como a visualização, a exploração, a experimentação, a produção escrita, a (re)formulação, entre outros (FIGUEIREDO, 2017). Desses, destaca-se a (re)formulação associada a resolução de problemas, por apresentar potencialidades, que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Conforme Singer, Ellerton e Cai (2013, p. 5, tradução das pesquisadoras)⁶, essa associação entre a (re)formulação e a resolução de problemas deveria se efetivar nos currículos teóricos e nos fundamentos pedagógicos dos sistemas educacionais, pois consideram que é

[...] um meio de instrução (destinado a envolver os alunos em atividades genuínas de aprendizagem, que produzam uma profunda compreensão dos conceitos e procedimentos de Matemática) como objeto de instrução (focado no desenvolvimento da proficiência dos alunos na identificação e formulação de problemas a partir de situações não estruturadas), com alvos importantes em situações da vida real.

Stoyanova e Ellerton (1996) afirmam que a (re)formulação de problemas é um processo que pode favorecer a construção de interpretações pessoais acerca de situações concretas no processo de resolução. Ademais, esse processo pode proporcionar experiências mais significativas no ensino da Matemática, visto que os alunos têm a oportunidade de criar as suas próprias versões para os problemas, explicitar os principais passos executados e melhorar a escrita das soluções. Para tanto, os autores sugerem as seguintes propostas de (re)formulação de problemas: *de forma livre*, que o aluno escolhe a situação que servirá de base para essa atividade; *a partir de um problema semiestruturado*, do tipo aberto, que o aluno explora ou conclui, a partir de imagens ou equações; e *a partir de um problema ou de uma situação-problema estruturada*, que o aluno apresenta um novo enunciado ou algo novo.

Bravo e Sánchez (2012) ressaltam que a (re)formulação e a resolução de problemas pode contribuir para que os alunos desenvolvam outras competências matemáticas específicas, sendo

⁶ “[...] needs to pervade the education systems around the world, both as a means of instruction (meant to engage students in genuine learning activities that produce deep understanding of mathematics concepts and procedures) and as an object of instruction (focused on developing students' proficiency in identifying and formulating problems from unstructured situations) with important targets in real-life situations”.

elas: pensar, argumentar, formular e resolver problemas, representar entidades e comunicar, com e sobre a Matemática. Como sugestões, citam a proposta de situações problemáticas abertas, que podem encorajá-los a apresentarem, também, a sua capacidade criativa, ao gerarem e validarem as ideias, como por exemplo a apresentação de: *informações*, em uma frase ou parte de um livro ou de um texto jornalístico, para que deduzam ideias; *situações qualitativas*, incompletas, em que há uma declaração e uma pergunta significativa, que devem ser completadas na busca de obter uma solução; e *enunciados abertos*, que a formulação de um problema ocorre a partir das informações em uma frase ou foto ou texto jornalístico, entre outros.

Jurado (2016) também declara que a (re)formulação e resolução de problemas podem estimular a criatividade, a investigação e a produção de novos conhecimentos, já que valoriza as particularidades, os interesses e as capacidades dos alunos, bem como o seu ambiente sociocultural, as suas experiências e conhecimentos que possui. Por isso, Jurado (2017) sugere a abordagem de situações problemáticas, que se apresentam na vida cotidiana, pois essas favorecem a obtenção de uma nova versão, a determinação e a solução de problemas e o desenvolvimento de outras capacidades, como: a análise de situações, a identificação ou a criação de problemas, a resolução de problemas e a elaboração de questionamentos, que os permitam refletir criticamente sobre a realidade. Também, propõe a criação de problemas por: *variação*, que o novo problema deve ser produzido, modificando um ou mais elementos fundamentais do problema proposto; *elaboração*, que a produção de um novo problema deve ocorrer de forma livre, a partir de uma situação problemática dada pelo professor ou que foi escolhida pelo(s) aluno(s).

Desse modo, considera-se que o *Design* de problemas, que abordam temas de relevância social, com o uso de Tecnologias Digitais, para propiciar as atividades de (re)formulação e resolução de problemas, com tais recursos, pode ser um meio promissor para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Os alunos podem ter a oportunidade de reformular ou reelaborar a(o) atividade/problema proposta(o) e de resolver outros problemas, secundários, com o uso de Tecnologias Digitais, que possibilitarão a obtenção de uma solução que reflita as suas decisões. Para isso, o enunciado desses problemas deve ser produzido de forma que seja pré-determinado ou aberto e apresente informações, dados numéricos ou algébricos, que contribuam para a (re)formulação e da resolução de problemas. Nesse processo, o professor deve mediar o processo de resolução dos alunos, para que o registrem, por escrito, e o avaliem, identifiquem os conhecimentos matemáticos, tecnológicos e relativos ao tema abordado aprendidos, que

foram utilizados, e discuta e reflita sobre o mesmo e acerca das soluções obtidas.

Metodologia

Os resultados apresentados, neste artigo, fazem parte de uma investigação, realizada por um dos grupos de pesquisa do PPGEICIM/ULBRA-Canoas-RS. O objetivo geral foi investigar quais são os conhecimentos produzidos por futuros professores de Matemática, nos aspectos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e acerca da abordagem de temas de relevância social, por meio da (re)formulação e resolução de problemas abertos. Para alcançá-lo, optou-se pela abordagem qualitativa.

De acordo com Yin (2016), essa abordagem possibilita o entendimento sobre um grupo de pessoas, que estão inseridas em um determinado contexto real (social, institucional e ambiental), e do significado que dão a sua vida, as suas concepções, opiniões e perspectivas. Com isso, pode ser revelado os conceitos já existentes ou emergentes, que podem contribuir com a coleta, a apresentação e o entendimento dos dados por parte do investigador.

A coleta de dados ocorreu no curso de extensão semipresencial *Design de problemas matemáticos com o uso das Tecnologias Digitais, sob o enfoque da (re)formulação de problemas na Educação Matemática*. Esse curso teve 60 horas de duração (distribuídas em 25 horas presenciais, uma sala de aula do PPGEICIM/ULBRA e 35 horas não presenciais, extraclasse, que ocorreram por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* e em escolas de Educação Básica). Os participantes foram 10 alunos do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), e como ministrantes, as pesquisadoras.

Quanto aos instrumentos utilizados para coletar os dados, destaca-se: *observações participantes*, realizadas pelas pesquisadoras e registradas em um documento de *word*; gravações de áudio e vídeo, com o uso do *software Screencast-O-Matic*⁷, por parte dos grupos de futuros professores; e registros no *Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle*, onde as atividades foram propostas e por eles realizadas.

Os dados foram descritos e analisados de acordo com o objetivo pretendido, o referencial teórico e as categorias de análise construídas, a partir desses: *Design* de enunciados de problemas abertos, utilizando Tecnologias Digitais, abordando temas de relevância social,

⁷É um *software* livre, que permite a criação de vídeos a partir da gravação das ações feitas na tela do computador e do áudio das comunicações enquanto essas ações ocorrem (SCREENCAST-O-MATIC, 2016).

visando propiciar as atividades de (re)formulação e resolução desses problemas, com uma abordagem de Educação Matemática Crítica; Processo de (re)formulação e resolução, com o uso de Tecnologias Digitais, realizado pelos futuros professores, bem como a discussão e reflexão sobre tal processo; Características e aspectos identificados pelos futuros professores, no que se refere ao *design*, a (re)formulação e a resolução de problemas, com o uso de Tecnologias Digitais; Conhecimentos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e acerca da abordagem de temas de relevância social que foram produzidos e as competências e habilidades profissionais apresentadas e/ou desenvolvidas pelos futuros professores.

A seguir, apresentam-se, o recorte dos resultados obtidos com um dos encontros presenciais do curso de extensão e que foram produzidos pelo grupo de alunas denominadas D, E e F. As atividades propostas oportunizaram a experiência de (re)formular e resolver um problema do tipo aberto, bem como a discussão e reflexão sobre a mesma e acerca do enunciado do problema norteador.

O *Design* do problema norteador proposto aos futuros professores

Para coletar os dados, realizou-se o *Design* de um problema norteador, que foi intitulado “Orçamento Familiar”. Na sua produção, considerou-se o tema de relevância social a ser abordado, os conteúdos matemáticos que poderiam ser trabalhados, as Tecnologias Digitais a serem utilizadas tanto no *Design* do problema como na (re)formulação e resolução.

Para realizá-lo, seguiu-se as etapas de um *Design* de Sistemas Instrucionais ou *ISD*, que, conforme Filatro (2008), seriam: a *análise da necessidade*, em que escolheu-se como tema de relevância social a ser abordado o *Planejamento do orçamento familiar*, pois esse poderia favorecer a Educação Financeira Escolar (Valores Monetários, Porcentagem, Juros Simples e Compostos, Taxas, entre outros); *projeto, desenvolvimento e implementação do problema*, em que, inicialmente, elaborou-se um *storyboard*, onde nele foi escrito como seria produzido o enunciado e determinou-se que esse seria apresentado na forma de uma história em quadrinhos, em um *book online*, no site *Toondoo* (<http://www.toondoo.com>), e teria duas versões (Figura 1), uma com a personagem feminina e outra com o personagem masculino, para que os alunos pudessem escolher uma delas e discutir e refletir sobre as situações que o(a) personagem escolhido(a) poderia estar enfrentando; e *avaliação da solução obtida*, em que analisou-se cada uma das páginas do *book online*, para que aprimorá-las.

Figura 1 – Páginas iniciais dos books



Fonte: a pesquisa.

O resultado obtido, que seria a versão com a personagem feminina, consta na Figura 2.

Figura 2 – Páginas do problema *Orçamento familiar* (personagem feminina)



Fonte: <http://www.toondoo.com/ViewBook.toon?bookid=668142>.

Nessa versão, há uma numeração em que a *página 1* é a inicial e apresenta o tema abordado; as *páginas 2 a 11* são as situações que, ao serem lidas e interpretadas pelos futuros professores, podem gerar a reformulação do enunciado e/ou a formulação de outros problemas, utilizando os recursos tecnológicos, por eles escolhidos; e a *página 12* apresenta indicações de como solucionar as situações sugeridas no enunciado. As possibilidades que podem emergir a

partir da leitura e interpretação dessas situações, condizem com as sugestões de (re)formulação que são destacadas por Stoyanova e Ellerton (1996), pois o problema é semiestruturado, Bravo e Sánchez (2012), que propõem a apresentação de uma situação qualitativa, com declarações, incompletas, e Jurado (2017), que sugere que essa ocorra por elaboração, já que o problema é do tipo aberto.

No que segue, apresenta-se os resultados obtidos com a experiência proporcionada, de (re)formulação e resolução de problemas, com o uso de Tecnologias Digitais, e de discussão e reflexão, que foram obtidas pelas futuras professoras D, E e F.

Os processos de (re)formulação e resolução de problemas com o uso de Tecnologias Digitais e de discussão e reflexão

O problema “Orçamento familiar” foi proposto e solucionado pelas alunas D, E e F, em um dos encontros do curso de extensão. De acordo com as observações realizadas, o grupo leu o enunciado e interpretou as informações e as imagens nele contidas, em cada uma das páginas. Elas, inicialmente, trocaram ideias e tomaram a decisão, como estratégia de resolução, de estipular os valores em reais, de modo fictício, para as situações apresentadas no enunciado. Também, quiseram registrar o processo apenas em uma folha de ofício.

Diante dos objetivos a serem atingidos, solicitou-se que pesquisassem informações e valores na *Internet* e que utilizassem um recurso tecnológico para registrar o processo de (re)formulação e resolução do problema.

No que diz respeito às gravações realizadas com o *Screencast-O-Matic*, verificou-se que as alunas D, E e F escolheram a versão do problema com a personagem feminina e pesquisaram informações na *Internet* referentes às leis trabalhistas, para que pudessem determinar as profissões e o salário da personagem e do outro personagem que foi determinado pelas alunas (que era o marido da mulher) e aos produtos alimentícios, de vestuário, do curso e do automóvel escolhidos e dos impostos a serem pagos, considerando a realidade da família e as condições de pagamento que determinaram. Também, utilizaram simuladores *online* para calcular os financiamentos de um carro e de um imóvel (que acabaram descartando, por não terem condições de comprá-lo) e para obter o valor que seria pago pela corrida de taxi.

O processo de (re)formulação e resolução, foi registrado em um documento do *Microsoft Office Word*. Nele apresentaram as imagens das páginas *online* que consultaram, copiadas de *sites* e recortadas com o uso do recurso do *Paint*, as tabelas construídas, onde

registraram as informações e os valores que nessas havia. Cada tabela representa uma etapa do processo, com as situações consideradas e os gastos calculados, como pode ser visualizada na Figura 3.

Figura 3 – Tabelas construídas pelas alunas D, E e F

Tabela 1			Tabela 2			Tabela 4			Tabela 5		
PERSONAGEM PRINCIPAL: Joana FAMÍLIA: Joana, Juliano (marido) e filhos			PROFISSÃO DA JOANA: Trabalhadora FOLHA DE PAGAMENTO			DESPESAS NECESSÁRIAS NO MÊS			DESPESAS EXTRAS EFETUADAS À VISTA		
Item	Valor	Responsável	Despesas	Valor	Responsável pelo pagamento	Item	Valor	Responsável pelo pagamento	Item	Valor	Responsável pelo pagamento
40 horas mensais (R\$ 12,00 por hora)	R\$ 2880,00		Aluguel	R\$ 650,00	Joana	Sapatinha	R\$ 40,00	Joana			
Valor alimentação	R\$ 440,00	R\$ 88,00	IPTU	R\$ 20,00	Joana	Batal	R\$ 50,00	Joana			
Valor transporte	R\$ 344,00	R\$ 20,00	Luz	R\$ 132,85	Joana	Calça	R\$ 70,00	Joana			
INSS			Água	R\$ 59,00	Joana	Taxi	R\$ 10,00	Joana			
Instituto de ensino			Telefonos	R\$ 79,98	Joana						
Salário Bruto	R\$ 3694,00		Cesta básica	R\$ 201,91	Joana						
Salário Líquido	R\$ 2924,76		Poupança	R\$ 2500,00	Juliano						
PROFISSÃO DO MARIDO: Marconelo Salário Líquido R\$ 2320,00			TOTAL	R\$ 3643,54		TOTAL	R\$ 175,00				
Tabela 3			Tabela 6			Tabela 7			Tabela 8		
PROFISSÃO DO MARIDO: Marconelo Salário Líquido R\$ 2320,00			DESPESAS EXTRAS EFETUADAS À PRAZO			SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO DE IMÓVEL			FECHAMENTO DE DESPESAS		
Item	Parcelas	Prestação	Valor total	Responsável pelo pagamento	Item	Entrada	Parcelas	Salário	Despesas	Restante	
Curso de inglês	3	R\$ 29,00	R\$ 87,00	Joana	Casa	R\$ 15000,00	Parcelas R\$ 1243,00	R\$ 2626,76 (Joana)	R\$ 2432,25	R\$ 187,51	
Veículo	36	R\$ 1084,00	R\$ 39024,00	Joana			R\$ 390,4925	R\$ 2500,00 (Juliano)	R\$ 2500,00	R\$ 0,00	
Renaval KWVD (financiamento)					A família optou por não realizar o financiamento da casa no momento, pois haviam adquirido o veículo à km e estão sem condições financeiras de fazer outro financiamento.						
IPVA	1	R\$ 895,70	R\$ 895,70	Carolina	TOTAL	R\$ 5200,70	TOTAL R\$ 4032,25	TOTAL R\$ 5200,70	TOTAL R\$ 107,51		
TOTAL MENSAL			R\$ 1113,00								

Fonte: a pesquisa.

Verificou-se que na *Tabela 1*, as alunas escreveram o nome da personagem principal e dos outros personagens, que fazem parte da sua família; na *Tabela 2*, mencionaram a profissão da personagem e apresentaram informações, os descontos legais e os salários bruto e líquido; na *Tabela 3*, citaram a profissão do marido da personagem e apenas o seu salário líquido; na *Tabela 4*, detalharam as despesas dos personagens e o valor total dessas, incluindo o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e o valor a ser depositado na poupança; na *Tabela 5*, nota-se que apresentaram as despesas extras e como essas foram pagas (à vista) e, inclusive, o valor pago pelo táxi utilizado pela personagem, destacando os valores, que permitem o entendimento que se trata de uma Função Afim; na *Tabela 6*, escreveram como o curso, o carro e o imposto de Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) seriam pagos (números de parcelas e o valor de cada uma, bem como o valor total); na *Tabela 7*, mencionaram as informações e os valores a serem pagos de entrada e de parcelamento pelo financiamento de um imóvel e justificaram o motivo de o terem excluído; e na *Tabela 8*, constataram que apresentaram a solução do problema, ou seja, os salários líquidos do casal, as despesas pagas e o valor restante. Nas tabelas 4, 5 e 6, observa-se que apontaram qual o personagem que pagou cada despesa.

Além disso, nas tabelas, reconhece-se indícios de que as alunas D, E e F (re)formularam o problema na resolução, uma vez que construíram a cada uma das tabelas a etapa realizada e

determinaram os personagens que faziam parte da família da personagem e determinaram, ainda, as suas despesas, de acordo com as necessidades. Entre os indícios, destaca-se que na *Tabela 5*, é possível depreender que as alunas escolheram mencionar as compras de duas roupas e de um sapato apenas para a personagem principal, e na *Tabela 7*, apontaram, por meio de valores, o motivo de não terem considerado que o financiamento do imóvel deveria ser efetuado. Entre as competências e habilidades apresentadas e/ou desenvolvidas na construção das tabelas, salienta-se a criatividade e a investigação, tal como preconiza Jurado (2016). Também, como salienta Figueiredo (2017), elas demonstraram as capacidades de tomar decisões, trabalhar colaborativamente e de discutir e refletir criticamente sobre o tema abordado.

De acordo com tais constatações, apreende-se que as alunas D, E e F (re)formularam e resolverem o problema proposto, utilizando as Tecnologias Digitais, e esse processo foi condizente com o que é indicado por Stoyanova e Ellerton (1996), que salientam que a (re)formulação pode favorecer as interpretações pessoais quanto às situações concretas na resolução do problema, a exposição dos passos executados e escrita aprimorada da solução. Ademais, as alunas D, E e F tiveram, nesse processo, como enfatiza Bravo e Sánchez (2012), de desenvolver as competências de argumentar, formular e resolver problemas e comunicar o que pensou, matematicamente.

No mesmo encontro e após a solução do problema, as alunas D, E e F responderam a um questionário aberto e *online*, que foi elaborado com o uso dos recursos disponíveis na Plataforma *Moodle* e cuja finalidade era que propiciasse o processo de discussão e reflexão. As respostas foram registradas por escrito, nesse mesmo ambiente de aprendizagem virtual.

No primeiro questionamento, “*para vocês, quais aspectos foram atribuídos ao problema?*” A pretensão era que mencionassem os aspectos que identificaram ao resolver o problema, as alunas D, E e F responderam que o problema é aberto e aborda como tema o “[...] *planejamento do que comprar e pagar, fazendo o orçamento familiar*”. Também, assinalaram que o problema lhes permitiu serem autônomas na tomada de decisões e comparar preços, que foram obtidos através de pesquisas na *Internet*. Desse modo, constata-se que as alunas identificaram os aspectos atribuídos, tais como os que são citadas por Figueiredo (2017): o tipo de problema (aberto), o tema de relevância social abordado (planejamento de um orçamento de despesas), a exploração (tomada de decisões e comparação de preços) e a investigação com o uso da *Internet* (pesquisa de preços dos gastos necessários e escolhidos).

No segundo questionamento, “*Quais semelhanças e/ou diferenças que o processo de*

resolução do problema apresentou, com relação a experiência que já tiveram, como resolvedores ou como futuros professores de Matemática?”, o objetivo era que reconhecessem se haviam semelhanças e/ou diferenças entre o processo de resolução que realizaram e a experiência vivenciada. As alunas D, E e F escreveram como resposta que a resolução do problema foi

[...] algo totalmente inovador, porque geralmente o aluno ganha um problema e usa um método de resolução que dá a resposta quase pronta e esse problema foi aberto, pois o aluno cria o desenvolvimento da sua resolução, tornando o resultado diferente para cada um. Isso nos proporciona conhecer como o aluno toma decisões quanto às questões cotidianas e como utilizam a Matemática em cada uma delas.

Conforme a resposta das alunas, nota-se que reconheceram as potencialidades que os problemas abertos e que abordam temas de relevância social, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, podem apresentar. Essas constatações se aproximam dos apontamentos de Richit (2016), quando essa ressalta a necessidade de oportunizar vivências diferenciadas e dinâmicas, no que se refere às perspectivas metodológicas que são tendências no ensino da matemática, para que os futuros professores possam produzir conhecimento, que incidam nas suas práticas pedagógicas.

No terceiro questionamento, “*Na busca de obter uma possível solução para o problema, vocês consideram que houve a reformulação do enunciado do problema, ou seja, das situações que nele foram propostas e/ou a formulação e a resolução de outros problemas, secundários?*”, a finalidade era que declarassem se havia ocorrido ou não a (re)formulação do problema, na busca de obter uma solução, as alunas D, E e F mencionaram que, para resolvê-lo, foi necessário a tomada de decisões sobre cada uma delas, refletindo criticamente, modificando o que era mencionado no enunciado e formulando novos problemas para poder avançar no processo de resolução. Também, escreveram que “*[...] pesquisando os itens sugeridos no problema, foi possível perceber que algumas decisões não eram adequadas ao nosso orçamento e as descartamos*” (alunas D, E e F).

Dessa forma, compreende-se que as alunas reconheceram as possibilidades que a resolução do problema poderia gerar e as utilizaram para solucioná-lo, sendo essas, também, algumas das características da atividade de (re)formulação de problemas. Ademais, essas constatações vieram ao encontro das concepções defendidas por Crespo (2003) e Solaz, Moll e Malaspina (2016), que frisam a importância de propor tal atividade aos futuros professores, para que esses tenham a oportunidade de refletir e averiguar as possibilidades que podem ser

geradas por ela, no processo de resolução.

Essas concepções dos autores, também, são verificadas na resposta obtida para o quarto questionamento, “*Quais conteúdos e objetivos de ensino e aprendizagem que podem ser desenvolvidos através da resolução do problema, caso esse fosse proposto a alunos do Ensino Médio?*”, em que deveriam identificar os conteúdos matemáticos trabalhados e os objetivos que poderiam ser atingidos com a resolução desse problema, caso fosse proposto a alunos do Ensino Médio. As alunas D, E e F reconheceram que os alunos poderiam empregar os seus conhecimentos prévios ou aprender novos conhecimentos sobre Funções, Porcentagem, Valores Monetários, Progressões, Equações e Tabulação. Como objetivos, escreveram os seguintes: construir ideias através da reflexão sobre o tema abordado, revisar os conhecimentos matemáticos aprendidos e aprender novos conhecimentos através da resolução do problema. Conforme o exposto, entende-se que os objetivos delimitados pelas alunas D, E e F podem favorecer o emprego ou a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos que citaram e, também, no que se refere ao tema abordado.

No quinto questionamento, “*De acordo com o problema resolvido, como deve ser produzido o enunciado de um problema, com o uso de Tecnologias Digitais, para que ele possa propiciar as atividades de (re)formulação e resolução de problemas, com tais recursos?*”, em que era almejado que destacassem quais são as principais características e aspectos que devem ser atribuídos ao *Design* de um problema matemático, que tem por objetivo propiciar a (re)formulação e resolução de problemas, com o uso de Tecnologias Digitais. As alunas D, E e F escreveram que o enunciado de um problema deve abordar um tema de relevância social que se aproxime da vivência dos alunos e que seja interessante para eles e os incentivem a utilizar a *Internet* para pesquisar informações que favoreçam a sua resolução, bem como apresente “[...] *questões que os deixem livres para buscarem as respostas, de acordo com as suas preferências, mas que venham ao encontro da ideia geral a ser trabalhada*” (alunas D, E e F).

Na resposta para o questionamento, verifica-se que as alunas reconheceram que em um enunciado é necessário apresentar questionamentos que suscitem a tomada de decisões, conforme os interesses dos resolvidores, e que esses devem contribuir para o entendimento do tema abordado e a obtenção de uma solução para o problema proposto. Também, essa resposta, é consoante com a afirmação Abramovich (2015), que considera a (re)formulação e a resolução com o uso de recursos tecnológicos, ao ser realizada por futuros professores, é uma importante perspectiva metodológica, capaz de proporcionar não apenas tal experiência como a aprendizagem de interpretação dos resultados que podem ser gerados e a compreensão da

coerência didática de um problema para essa finalidade.

No sexto e último questionamento, “*Quais conhecimentos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e acerca da abordagem de temas de relevância social que foram produzidos no decorrer do processo de resolução do problema e que contribuem para a sua formação como professor de Matemática?*”, o propósito era que apontassem quais foram os principais conhecimentos que produziram e que contribuem para a sua formação como professoras de Matemática. As alunas D, E e F declararam que puderam reconhecer a necessidade de propor problemas que apresentem situações abertas, que possibilitem aos alunos empregarem conhecimentos e a pesquisarem informações e valores de produtos na *Internet* para tomar decisões, comparar preços, discutir e refletir criticamente sobre a compra desses e acerca de suas ideias. Além disso, afirmaram que, no *Design* de um problema, é preciso articular o tema às situações, que, por sua vez, sejam decorrentes da sua interpretação.

Segundo a resposta das alunas, constata-se que a discussão e reflexão, sobre a experiência de (re)formular e resolver o problema, favoreceram a identificação das potencialidades dessas atividades e que, para tanto, no *Design* de problemas que se objetiva a propiciá-las, com o uso de Tecnologias Digitais, essas devem ser (re)pensadas e considerados os conhecimentos nelas adquiridos. Também, ressaltaram a importância de abordar temas relativos às práticas de consumo consciente e que sejam norteadores desse processo e da elaboração e interpretação de outros problemas, subsidiários, que, ao serem resolvidos, favoreçam os seus entendimentos.

Dessa forma, os conhecimentos produzidos pelas alunas D, E e F vieram ao encontro do que é assinalado pela UNESCO (2009), que sugere a realização de práticas formativas que contribuam para o aprofundamento, por parte dos professores, de como utilizar metodologias e tecnologias nas práticas pedagógicas. Também, essa utilização, requer a consideração das necessidades educacionais dos seus alunos e para a vida em sociedade.

Considerações Finais

A experiência de (re)formulação e resolução de problemas com o uso de Tecnologias Digitais e a posterior discussão e reflexão sobre essas atividades, bem como acerca dos enunciados dos problemas propostos, são meios para que os futuros professores de Matemática estudem e aprendam a identificar as características e os aspectos que podem ser atribuídos ao *Design* de problemas, que tenham por finalidade propiciar tais atividades e, conseqüentemente, a produção de conhecimentos. Para isso, entende-se que os professores formadores devem

realizar o *Design* desses problemas, para que esses desencadeiem tais processos formativos e sirvam de exemplo, já que os futuros professores, também, podem realizá-lo, para propô-los a alunos do Ensino Médio.

Com essa intencionalidade, afirma-se que os futuros professores devem adquirir essa experiência, para se tornarem preparados para orientar os seus alunos, para sanarem as suas dificuldades e para que os objetivos de ensino e aprendizagem da Matemática, do uso de Tecnologias Digitais e do tema de relevância social, de forma articulada, sejam atingidos. Também, devem reconhecer, por meio das mesmas, que a promoção da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2008) requer que o professor participe e seja o mediador do processo de discussão, de reflexão crítica e de investigação, no decorrer e após a solução dos problemas, e para que os seus alunos analisem o processo realizado e avaliem o seu desempenho e se a solução obtida está apropriada.

Além disso, reitera-se que tais experiências são capazes de favorecer a identificação das características e aspectos que devem ser atribuídos ao *Design* do enunciado dos problemas. Com exemplos, cita-se que os problemas precisam: ser do tipo aberto; apresentar informações e/ou questionamentos e situações incompletas, que precisam ser determinadas, para que ocorra o entendimento do tema abordado; e possibilitar a tomada de decisões, o desenvolvimento da criatividade, a elaboração de estratégias, a exploração, a visualização, a simulação, a investigação, a reflexão crítica, a experimentação, a produção escrita, entre outros aspectos, e que, com o uso de recursos tecnológicos, os levem a empregar ou aprender novos conhecimentos matemáticos (FIGUEIREDO, 2017).

Sobre os conhecimentos que podem ser produzidos pelos futuros professores e que foram produzidos pelas alunas desta investigação, considera-se que a experiência adquirida e a posterior discussão e reflexão sobre elas contribuíram para que depreendessem que o tema de relevância social é o norteador para que os conhecimentos matemáticos sejam utilizados e/ou aprendidos e para que as Tecnologias Digitais sejam utilizadas no processo de (re)formulação e resolução, que se objetiva à Educação Matemática Crítica. Desse modo, os processos realizados virão ao encontro do que salienta Ponte (2014), visto que esse autor destaca a necessidade de articulações na formação de professores, que envolvam os diversos elementos educacionais, como as teorias e as práticas pedagógicas e entre os objetivos de ensino e aprendizagem e os processos de desenvolvimento profissional.

Todavia, ressalta-se que os resultados obtidos não seriam exatamente os mesmos caso o problema “Orçamento familiar” fosse proposto e resolvido por alunos do Ensino Médio,

porque as alunas investigadas empregaram os seus conhecimentos prévios matemáticos, tecnológicos e sobre o tema abordado, bem como os seus saberes, oriundos das experiências adquiridas anteriormente, com a resolução de problemas, tanto no ambiente escolar como fora dele. No entanto, enfatiza-se que a experiência adquirida e destacada neste artigo permitiu que reconhecessem as limitações e/ou potencialidades do *Design* de problemas, para que esses propiciem as atividades de (re)formulação e resolução, com o uso de Tecnologias Digitais, e como essas atividades podem ser propostas em práticas pedagógicas do Ensino Médio.

Referências

ABRAMOVICH, S. Educating teachers to pose Mathematical problems in the digital age: toward alternative ways of curriculum design. **IMVI OMEN**, v.5, n.2, pp. 115-136, 2015.

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.; DALLA VECCHIA, R. O *design* de problemas com as Tecnologias Digitais no ensino da Matemática. In: CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 14., 2015, Tuxtla Gutiérrez. **Anais eletrônicos...** Tuxtla Gutiérrez: CIAEM-IACME, 2015. Disponível em: http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1298/509. Acesso em: 10 jul. 2015.

FIGUEIREDO, F. F. **Design de problemas com a utilização das Tecnologias Digitais na formação inicial de professores de Matemática**. 2017. 275f. 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.

GALVÃO, C.; PONTE, J. P. da; JONIS, M. Os Professores e a sua Formação Inicial. In: GALVÃO, C.; PONTE, J. P. da (Org.). **Práticas de Formação Inicial de Professores: Participantes e Dinâmicas**. 1.ed. Coleção Estudos e Ensaios. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2018. p.25- 46

JURADO, U. M. Creación de Problemas: Avances y Desafíos en la Educación Matemática. **REMATEC**, v.11, n.21, p.79-90, jan./abr. 2016.

JURADO, U. M. La creación de problemas como medio para potenciar la articulación de competencias y conocimientos del profesor de matemáticas. IN: CONGRESO

INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO DEL CONOCIMIENTO Y LA INSTRUCCIÓN MATEMÁTICOS, 2., 2017, Granada. **Anais eletrônicos...** Granada: CIVEOS, 2017. Disponível em: <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos/malaspina.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2017.

PONTE, J. P. da. Formação do professor de Matemática: Perspectivas atuais. In: _____ (org.). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. 1.ed. Coleção Encontros de Educação. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p.343-360

PROBLEMA. Orçamento familiar-mulher. Disponível em: <http://www.toondoo.com/ViewBook.toon?bookid=668142>. Acesso em: 04 jul. 2018.

RICHIT, A. Interfaces entre as tecnologias digitais e a resolução de problemas na perspectiva da educação matemática. **REMATEC**, v.11, n.21, p.109-122, jan.-abr. 2016.

CRESPO, S. Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. **Educational studies in Mathematics**, v.52, n.3, pp.243-270, 2003.

SCREENCAST-O-MATIC. **Site oficial**. Seattle: Screencast-O-Matic, 2016. Disponível em: <http://www.screencast-o-matic.com/>. Acesso em: 04 jun. 2018.

SINGER, F. M.; ELLERTON, N. F.; CAI, J. Problem-posing research in mathematics education: new questions and directions. **Educational Studies in Mathematics: An International Journal**, Springer Science+Business Media Dordrecht, v.83, n.1, pp.1-7, may 2013.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. In:_____. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papyrus, 2008.

SOLAZ, A. M.; MOLL, V. F.; MALASPINA, U. Reflexión sobre el significado de qué es un buen problema en la formación inicial de maestros. **Perfiles Educativos**, México, DF, v.38, n.152, p.14-30, abr.-jun. 2016.

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

TOONDOO. **Site**. [Canoas]: JAMBAV, 2014. il. color. Disponível em: <http://www.toondoo.com/>. Acesso em: 3 jun. 2018.

UNESCO. **Projeto de Padrões de Competência em TIC para Professores**: marco político. UNESCO-BRASIL: 2009. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210por.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017.

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

Recebido em: 09 de dezembro de 2022
Aprovado em: 13 de fevereiro de 2023