



Encontro Gaúcho de Educação Matemática

A Educação Matemática do presente e do futuro:
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO TIPO ABERTOS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Fabiane Fischer Figueiredo¹

Claudia Lisete Oliveira Groenwald²

Eixo: 05 – Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Investigações Matemáticas e outras Tendências em Educação Matemática

Modalidade: Comunicação Científica

Categoria: Professores da Educação Básica (Anos Finais e Ensino Médio)

Resumo

Neste trabalho apresenta-se o recorte dos resultados de uma investigação qualitativa, em que o objetivo foi investigar, por meio da resolução de problemas abertos com o uso de tecnologias digitais, quais aspectos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e relativos à abordagem de temas de relevância social, que se apresentam na formação inicial de professores de Matemática. Para isso, realizou-se o *design* de um problema aberto, que abordou um assunto ligado ao Meio Ambiente e utilizando as tecnologias digitais. A proposta de resolução ocorreu com um grupo de alunos, do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Eles foram orientados pelas pesquisadoras quanto aos registros do processo de resolução e às indagações, para a reflexão. De acordo com tais registros, foi possível compreender que a experiência de resolvido possibilitou a tomada de decisões, execução de ações e elaboração de concepções metodológicas, que valorizaram os conhecimentos matemáticos, tecnológicos e acerca do tema abordado na resolução, bem como a reflexão, que oportunizou o apontamento das potencialidades pedagógicas de problemas desse tipo, em se tratando da Matemática e suas Tecnologias, no Ensino Médio.

Palavras-chave: Resolução de problemas abertos; Temas de relevância social; Tecnologias digitais; Formação inicial de professores; Matemática.

Introdução

O estudo e a reflexão sobre a resolução de problemas abertos, que abordam temas de relevância social e com o uso de tecnologias digitais, é um meio para a aquisição da experiência de resolvido, por parte de futuros professores de Matemática (FIGUEIREDO, 2017). A resolução de problemas, dessa natureza, pode ser uma maneira para que reconheçam as possibilidades pedagógicas de tal perspectiva metodológica, que abarca os problemas do tipo abertos, que são pré-determinados (FIGUEIREDO, 2017), os temas de relevância social ou Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) e o uso de tecnologias digitais, no processo de

¹ Filiação institucional e endereço eletrônico: alinhado à esquerda.

² Filiação institucional e endereço eletrônico: alinhado à esquerda.



ensino e aprendizagem na área da Matemática e suas Tecnologias, no Ensino Médio, tal como aponta e propõe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018, 2019). A reflexão é, também, um meio para a produção de conhecimentos, sobre as perspectivas metodológicas (HARTMAN, 2015; RICHIT; 2016; FIGUEIREDO, 2017), entre elas, a destacada.

Desse modo, realizou-se uma investigação, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) e do Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática (GECM), de ULBRA-Canoas-RS, em 2020. Nessa pretendia-se investigar, por meio da resolução de problemas abertos com o uso de tecnologias digitais, quais aspectos matemáticos, metodológicos, tecnológicos e relativos à abordagem de temas de relevância social, que se apresentam na formação inicial de professores de Matemática.

Neste artigo, optou-se por apresentar o recorte dos resultados da resolução de um problema aberto, que foi intitulado “Os Impactos Ambientais e as ações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)”. Além de realizar o seu *design*, as pesquisadoras elaboraram um “Questionário”, que favoreceu a reflexão sobre o processo de resolução e quanto às possibilidades educacionais desse problema, no ensino da Matemática, caso fosse proposto à alunos do Ensino Médio.

Referencial teórico

A resolução de problemas abertos, que abordam temas de relevância social e com o uso de tecnologias digitais, é uma perspectiva metodológica que exige, para a sua implementação na área de Matemática e suas Tecnologias, no Ensino Médio, conforme propõe a BNCC (BRASIL, 2018), o estudo e a reflexão sobre a experiência de resolução, por parte de futuros professores de Matemática. Para tanto, tais problemas devem ser produzidos pelo(s) professor(es) formador(es), por meio de *designs* que utilizem as tecnologias digitais, a fim de que os objetivos sejam atendidos e possam reconhecer as potencialidades e/ou limitações dessa perspectiva no ensino de conhecimentos matemáticos e para o desenvolvimento de competências e habilidades (FIGUEIREDO, 2017).

De acordo com Serrazina (2017), é na formação docente o momento ideal para a análise, exploração e resolução de problemas, da mesma maneira que se espera que os futuros professores sejam preparados e venham a propor aos seus alunos. Com isso, podem reconhecer o potencial matemático, pedagógico e didático dos problemas, sobre o que poderia ser ensinado



em termos do conhecimento matemático e refletido, de modo que encoraje a criem e partilhem os seus próprios.

Richit (2016, p. 118), reitera que a resolução de problemas e a utilização das tecnologias digitais contribuem para o processo de reflexão, que vise apontar as possibilidades pedagógicas, já que “[...] pode ampliar as investigações matemáticas, favorecer a elaboração e verificação de novas conjecturas, facilitar e otimizar o processo de execução das estratégias de solução pré-definidas, bem como promover a verificação dos resultados”. No decorrer da formação inicial de professores, podem auxiliar na mudança de concepções relativas ao uso educacional e implementação de novas estratégias de aprendizagem nas práticas, para qualificar, assim, a educação nacional pública.

Para isso, compreende-se que os problemas do tipo abertos, quando produzidos pelo(s) professor(es) formador(es), por meio de *designs* com o uso de tecnologias digitais, que segundo Figueiredo (2017), favorecem a obtenção de enunciados de um ou mais problemas, com frases incompletas e questionamentos, que, ao serem completadas e respondidos na resolução, podem possibilitar a determinação de uma ou mais soluções. A escolha pela proposta de problemas abertos pode permitir, tal como destaca Allevato (2008), a exploração dos conteúdos matemáticos e exposição de ideias e das escolhas feitas.

Além disso, pode ser abordado os temas de relevância social ou TCTs, que contextualizam os problemas e auxiliam na associação de conhecimentos matemáticos e tecnológicos (FIGUEIREDO, 2017). Segundo o Ministério da Educação (MEC), esses precisam ser incorporados às competências gerais e específicas de cada área, mediante as orientações da BNCC, para a Educação Básica (BRASIL, 2018), de forma que possa ocorrer a formação integral para o trabalho, a cidadania e democracia. Entretanto, estão dispostos nas macroáreas temáticas: a Ciência e Tecnologia, o Meio Ambiente, o Multiculturalismo, a Economia, a Saúde e a Cidadania e Civismo (BRASIL, 2019).

No Ensino Médio, em que as aprendizagens são organizadas por áreas do conhecimento (Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas), os temas de relevância social ou TCTs podem diversificar o currículo, visto que os alunos precisam ser preparados para o uso das tecnologias digitais e da computação, a construção de um projeto de vida, a leitura atenta e crítica sobre o mundo, entre outras possibilidades (BRASIL, 2018).



Para Silva e Groenwald (2015), os objetivos da abordagem de temas de relevância social seriam: atualizar e ressignificar o currículo de Matemática e trabalhar os valores, as normas e atitudes, que preparem para o exercício da cidadania e a reflexão quanto às relações sociais. Nesse intuito, são necessárias a proposta de temas, como, por exemplo, o Meio Ambiente, para uma Educação Ambiental, que proporcione: *o equilíbrio*, entre o ambiental, local e global; *a ética*, que conscientize acerca das relações entre ser humano/sociedade/natureza; *a educação crítica*, relativa à realidade e para a formação cidadã; e *a redescoberta de valores*, que tornem a vida em sociedade mais justa.

Dessa forma, entende-se que o *design* de problemas abertos, que abordam temas de relevância social e com o uso de tecnologias digitais, para a sua utilização, na formação inicial de professores, pode ser uma oportunidade para a aquisição da experiência de resolvidor, que possa contribuir para o reconhecimento das possibilidades educacionais, que emergem da proposta de problemas do tipo abertos, que tratam de temas de relevância ou TCTs e utilizem as tecnologias digitais, no processo de resolução e ensino de Matemática. Além do mais, a reflexão quanto à tal experiência e às possibilidades educacionais, é uma forma, conforme afirma Hartman (2015), para a verificação de seus próprios pensamentos a respeito do ensino da Matemática, podendo ser uma ação a ser adotada em seus planejamentos, para que seja mediada as práticas pedagógicas e identificados os resultados.

Metodologia da investigação

Para alcançar o objetivo pretendido, escolheu-se por conduzir a investigação sob a abordagem qualitativa e utilizar o método estudo de caso, visto que favorecem a descrição e compreensão das concepções (re)construídas pelos sujeitos envolvidos (YIN, 2016). Desse modo, determinou-se os participantes, os instrumentos de coleta dos dados e o modo como os dados seriam analisados.

Os sujeitos foram cinco alunos do curso em Licenciatura em Matemática da ULBRA, participantes do GECM, do PPGECIM, Canoas-RS-BR, que estavam cursando o quarto semestre, de um total de oito que o referido curso está organizado. Todavia, explicita-se, neste artigo, o recorte dos resultados do processo formativo de apenas um dos alunos, cuja seleção seguiu o critério que foi um de dois, que realizaram todas as tarefas propostas.

Na coleta dos dados, foi utilizado o problema “Os Impactos Ambientais e as ações do IBAMA” e um “Questionário” para a reflexão (Figura 1), sobre a experiência de resolução e às

suas possibilidades educacionais, conforme a BNCC (BRASIL, 2018). Esse enunciado, de um problema aberto, foi implementado pelas pesquisadoras, que envolveu as atividades de *design* do enunciado, de acordo com as características e aspectos mencionados por Figueiredo (2017).

Problema: OS IMPACTOS AMBIENTAIS E AS AÇÕES DO IBAMA

Para resolvê-lo, é preciso seguir as etapas e fazer os registros solicitados. Também, ouça os áudios, nos slides, para obter as orientações gerais.

Etapa 1 No vídeo a seguir, são mencionadas algumas informações sobre o assunto a ser estudado. Para assisti-lo, basta clicar na imagem.

Etapa 2 Escolha e clique em uma das opções a seguir, para que sejam acessados os dados registrados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis):

- MONITORAMENTO DE FOCOS DE QUEIMADAS
- CONSULTA DE AUTUAÇÕES AMBIENTAIS E EMBARGOS
- CONSULTA DE LICENÇAS AMBIENTAIS

Etapa 3 Faça as atividades, registrando-as em documentos de Word e/ou PowerPoint e do Excel ou LibreOffice:

- Escreva o título da opção escolhida;
- Leia as informações sobre a mesma;
- Determine o período de tempo (dias, meses ou anos) e a área (região, estados ou país) a ser analisada, para gerar, no site, os dados numéricos totais correspondentes;
- Utilize o Excel ou LibreOffice, para representar os dados numéricos obtidos em uma tabela e no gráfico de linha respectivo;
- Escreva o título, a legenda e a fonte no gráfico construído;
- Utilize os recursos "Adicionar Rótulos de Dados" e "Adicionar Linha de Tendência...", para aprimorar a apresentação das informações e fornecer a linha de tendência e a equação respectiva, no gráfico;
- A partir da equação fornecida, verifique se é ou não possível estimar, aproximadamente, os dados numéricos totais, conforme o período de tempo e a área que foram determinados inicialmente, mas para daqui um tempo, como por exemplos, 10 dias ou 10 meses ou 10 anos.

Etapa 4 Responda aos questionamentos, escrevendo as respostas em um documento de Word ou PowerPoint:

- Escreva sua opinião quanto às atividades realizadas, no que se refere aos aspectos:
 - positivos;
 - negativos.
- Quais conhecimentos foram utilizados na resolução do problema:
 - matemáticos?
 - tecnológicos?
 - relativos ao tema abordado?
- O que foi possível aprender, com a resolução do problema, utilizando os recursos tecnológicos digitais?
- No processo, ocorreu ou não a (re)formulação do problema? Em caso afirmativo, explique quando e como se deu.
- Quais foram as principais decisões tomadas, ações executadas e estratégias utilizadas, no processo da (re)formulação e resolução do problema?
- Caso fosse possível aprimorar ou refazer o enunciado do problema, como e quais recursos utilizaria?

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Consulta de Autuações Ambientais e Embargos*. Disponível em: <<https://servicos.ibama.gov.br/sit/publico/areaembargos/ConsultaPublicaAreaEmbargos.glp>>. Acesso em: 20 maio 2020.

Ministério do Meio Ambiente. *Consulta de Licenças Ambientais*. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/licencas-servicos/licenciamento-ambiental>>. Acesso em: 20 maio 2020.

Ministério do Meio Ambiente. *Informações sobre as ações do IBAMA*. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/>>. Acesso em: 20 maio 2020.

Ministério do Meio Ambiente. *Monitoramento de Focos de Queimadas*. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/consultas/incendios-florestais/consultas-monitoramento-de-queimadas?view=default>>. Acesso em: 20 maio 2020.

EDTAL ENEM. *Geografia: impactos ambientais: causas, efeitos e consequências*. Disponível em: <<https://editalenem.com.br/impactos-ambientais-causas-efeitos-e-consequencias/>>. Acesso em: 20 maio 2020.

MÚSICA. *Música suave: canto dos pássaros, som de água corrente e sons da natureza*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=K3G4b51K5>>. Acesso em: 20 maio 2020.

PROBLEMA. *Problema: impactos ambientais e o IBAMA*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6wAAuy_Hw-Q>. Acesso em: 20 maio 2020.

SIGNIFICADOS. *Significado de Meio Ambiente*. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/meio-ambiente/>>. Acesso em: 20 maio 2020.

WIKIPÉDIA. *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis*. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Brasileiro_do_Meio_Ambiente_e_dos_Recursos_Naturais_Renov%C3%A1veis>. Acesso em: 20 maio 2020.

Figura 1 – Problema “Os Impactos Ambientais e as ações do IBAMA” e a primeira etapa do “Questionário”.
Fonte: a pesquisa.

No enunciado, foi abordado o TCT *Meio Ambiente* (BRASIL, 2019), direcionando-o para o estudo dos Impactos Ambientais que são causados pelo ser humano e das ações de responsabilidade do IBAMA, a fim de conscientizar quanto às ações que devem ser feitas para minimizar a degradação ambiental. Esse tema de relevância social pode contribuir para o



emprego e/ou ensino e aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, que são propostos para o Ensino Médio (BRASIL, 2018): Números (identificação e representação de dados numéricos), Álgebra (representação de uma função e seu uso para o cálculo do valor numérico, que possa estimar os dados aproximados) e Estatística Descritiva (seleção de amostras, coleta e organização de dados numéricos, tabulação e representação em um gráfico de linhas ou segmentos). Todavia, outros poderiam ser trabalhados: a análise e comunicação oral e/ou escrita do que está representado no gráfico, a determinação da frequência absoluta e relativa, a argumentação quanto ao processo realizado e às soluções encontradas, entre outros.

Como tecnologias digitais, menciona-se as que foram utilizadas: um documento de *PowerPoint*; uma história animada, produzida em vídeo e narrada por uma das pesquisadoras, que está disponível no *site Powtoon* (<<https://www.powtoon.com/>>); imagens retiradas dos *sites Powtoon* e do IBAMA (<<https://www.gov.br/ibama/pt-br>>), sendo essas recortadas no aplicativo *Paint*; informações do *site* do IBAMA; e áudios explicativos, cujas gravações ocorreram com os recursos do mesmo documento de *PowerPoint*.

O enunciado apresenta um *slide* inicial, com o título e, na sequência, a introdução, que apontam as etapas a serem realizadas pelo resolvidor: a primeira, que apresenta o *link* do vídeo produzido no *Powtoon* (<https://www.youtube.com/watch?v=dwAAuy_Hw-Q>), que trata do tema abordado; a segunda, em que os títulos sublinhados direcionam à *slides* (“Monitoramento de Focos de Queimadas”, “Consulta de Autuações Ambientais e Embargos” e “Consulta de Licenças Ambientais”), que possuem as orientações sobre o acesso às respectivas informações e aos dados numéricos, no *site* do IBAMA, das pesquisas estatísticas realizadas nos últimos dias, meses ou anos, em diferentes municípios ou estados ou regiões do Brasil; a terceira, que orienta as atividades matemáticas a serem realizadas e com o uso dos recursos citados; e a quarta e última etapa, está proposta a primeira etapa do “Questionário”, que possui questões para a reflexão, sobre a experiência de resolução vivenciada.

Na segunda etapa do “Questionário”, é apresentado as indagações que completam a etapa anterior e são referentes às possibilidades educacionais (Figura 2), que o problema poderia proporcionar caso fosse utilizado na Matemática e suas Tecnologias, no Ensino Médio.



QUESTIONÁRIO – SEGUNDA ETAPA

- 1) Qual o tempo de duração, em média, que você precisou para resolver o problema?
- 2) Na resolução, foi necessário utilizar outro(s) recurso(s) tecnológico(s) digital(is), que não havia(m) sido sugerido(s) no enunciado? Em caso afirmativo, mencione-os.
- 3) A experiência de resolver um problema do tipo aberto, que aborda o tema “Meio Ambiente”, contribuiu ou não para a sua formação como professor(a) de Matemática? Justifique a resposta.
- 4) De acordo com as competências específicas propostas pela BNCC (Brasil, 2018), para a área da “Matemática e suas tecnologias”, quais poderiam ser desenvolvidas através da resolução do problema? Cite-as.
- 5) Conforme a resposta da questão anterior, qual(is) conteúdo(s) da área da “Matemática e suas tecnologias” poderia(m) ser trabalhado(s) e ano(s) do Ensino Médio? Cite-os, justificando a resposta.

Figura 2 – Segunda etapa do Questionário.

Fonte: a pesquisa.

Para coletar os dados, utilizou-se os instrumentos: os registros escritos no processo de resolução e a(s) solução(ões), em documentos de *Word* e/ou *PowerPoint*, do *Excel* ou *LibreOffice*, entre outros; e as respostas que registraram para o “Questionário”, na primeira e segunda etapas, sendo esse considerado como um tipo de entrevista semiestruturada. Apenas esses utilizados, pelos motivos que as tarefas seriam realizadas extraclasse e no período de isolamento social, da pandemia de Covid-19.

Os dados foram organizados e analisados, considerando o objetivo de investigação, o referencial teórico construído e as fases analíticas e suas interações, que são enfatizadas por Yin (2016): *compilação* (reunião e organização); *decomposição* (subdivisão em grupos menores); *recomposição* (reorganização, conforme as necessidades); *interpretação* (produção de narrativas, tabelas e gráficos); e *conclusão* (utilização de interpretações da quarta fase e são elaboradas as conclusões).

Resultados e discussão

O problema foi enviado para o e-mail de cada aluno, juntamente com um documento que tinha as orientações gerais, as informações relativas à definição de problemas abertos e os documentos da BNCC e dos TCTs (BRASIL, 2018, 2019).

Nos registros do processo de resolução e das soluções para as atividades, o aluno apresentou brevemente as informações e, em uma tabela, os dados numéricos pesquisados, em que se verifica a escolha pela opção *Monitoramento de Focos de Queimadas*, sendo uma decisão tomada pelo mesmo e que se constituiu como um ponto de partida, que personificou a resolução (ALLEVATO, 2008). Conforme a fonte indicada, constatou-se quais as páginas que havia acessado na *Internet: Monitoramento de focos de queimadas ativos por estados - Estatísticas estados*, que direciona para o *site* do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/>), onde

está disponível o valor total de focos ativos, que foram detectados pelo satélite, nos meses e anos e nele, então, selecionou os dados registrados de 2.009 a 2.019, do Rio Grande do Sul.

No gráfico de linhas ou segmentos, representou no eixo x os anos e no eixo y os números (Figura 3). Nesse, é possível notar que cada ano correspondente ao número de focos de queimadas contabilizados, que são os mesmos da tabela que havia elaborado.

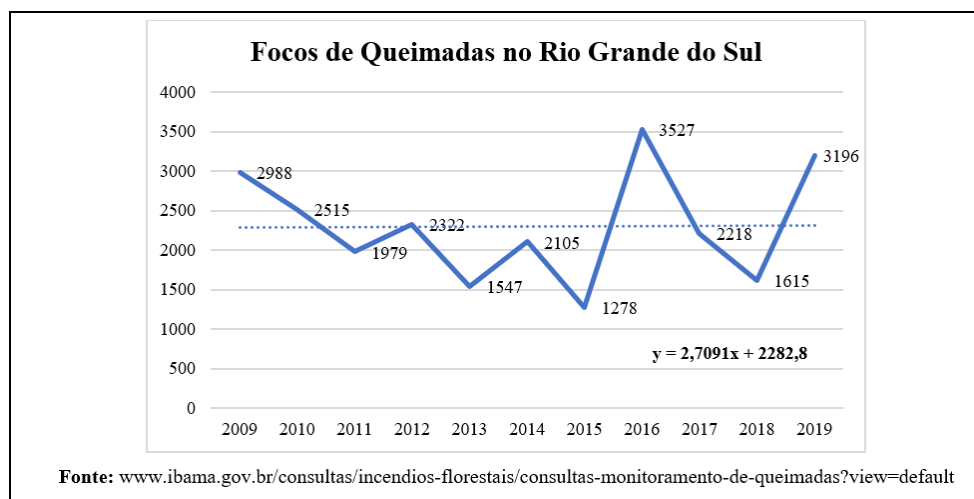


Figura 3 – Gráfico construído pelo aluno no *Excel*.

Fonte: a pesquisa.

O aluno, também, utilizou os recursos do *Excel*, já que escreveu o título e a fonte, acrescentou os rótulos de dados, para expor os números, nos respectivos pontos na linha, adicionou uma linha de tendência linear (em pontilhado) e apresentou o modelo construído, que é uma equação que corresponde a uma função afim. Com o uso dessa função, calculou o valor numérico, para estimar o número de focos de queimadas em 2.029. Esse, por ser decimal foi arredondado, resultando, dessa forma, em 2.310 aproximadamente.

Sendo assim, nota-se que o aluno seguiu a sequência de atividades propostas no enunciado, o que favoreceu a obtenção de uma solução correta. Ademais, por ser do tipo aberto, o problema norteador delimitou um contexto, que instigou a tomada de decisões, visto que escolheu: os recursos do *Word* e *Excel* para fazer os registros; o período de tempo (em anos) e a área (do Estado, em que residia), para pesquisar os dados numéricos; a linha de tendência linear, que forneceu a equação, na forma de uma função afim; e o tempo de 10 anos, para estimar o valor aproximado dos dados.

Em relação às respostas para as questões da etapa inicial do *Questionário*, verificou-se que o aluno destacou que a pesquisa de dados numéricos contribuiu para que se inteirasse do tema e que a sua resolução possibilitou a aplicação de conhecimentos de Estatística, o uso do



Excel e a pesquisa na *Internet*, ao representar os dados pesquisados em uma tabela e gráfico. Também, salientou que o problema, por ser aberto, exigia a realização de atividades, tomada de decisões, execução de investigações, verificação dos resultados, comunicação de ideias, entre outras ações e aspectos (ALLEVATO, 2008; RICHIT, 2016; FIGUEIREDO, 2017).

Nas respostas das indagações, que constavam na segunda etapa do *Questionário*, constatou-se que o aluno já dominava os conhecimentos matemáticos e tecnológicos, que eram necessários para a resolução e solução do problema. Ademais, ele compreendeu que a perspectiva evidenciada poderia ser utilizada para favorecer a tomada de decisões, mediante um tema norteador (FIGUEIREDO, 2017), bem como atualizar e ressignificar o currículo escolar, por meio da leitura e compreensão da realidade social, política e natural (SILVA; GROENWALD, 2015). Em relação às competências específicas, que são mencionadas na BNCC, citou apenas três delas, bem como a unidade que seria contemplada, no caso a Probabilidade e Estatística, pois viria ao encontro da perspectiva evidenciada (BRASIL, 2018).

Considerações Finais

De acordo com os resultados obtidos, afirma-se que a resolução de problemas abertos, que abordam temas de relevância social e com o uso de tecnologias digitais, é um meio para a aquisição da experiência de resolvido de problemas pré-determinados (FIGUEIREDO, 2017), que abordam os TCTs, como, por exemplo, o Meio Ambiente, e para a utilização de tecnologias digitais (BRASIL, 2018, 2019). Por meio disso, os futuros professores de Matemática podem utilizar os seus conhecimentos prévios, matemáticos e tecnológicos, e produzirem outros novos, entre eles, quanto ao tema destacado, de forma que sejam preparados para a proposta desses problemas, no processo de ensino e aprendizagem.

A reflexão relativa à experiência de resolvido e às possibilidades educacionais, instigada pelos questionamentos quanto à perspectiva metodológica, pode permitir que os futuros professores analisem, reconheçam, avaliem e apontem as concepções (re)construídas. Além disso, a escrita das respostas para as questões de reflexão favorece o estudo e reconhecimento dos conhecimentos que podem ser trabalhados e as competências específicas desenvolvidas na área da Matemática e suas Tecnologias, no Ensino Médio, tal como as orientações da BNCC (BRASIL, 2018).

No entanto, para que a resolução de problemas abertos, que abordam temas de relevância social seja estudada na formação inicial de professores de Matemática, é necessário



que o(s) professor(es) formador(es) realize(m) o *design* dos problemas, para que apresentem tais possibilidades. Ademais, requer a elaboração de questionamentos para a reflexão, de modo que ocasionem a produção de conhecimentos e contribuam o desenvolvimento de competências docentes (HARTMAN, 2015; FIGUEIREDO, 2017).

Referências

ALLEVATO, N. S. G. **O Computador e a Aprendizagem Matemática: reflexões sob a perspectiva da Resolução de Problemas**. Rio Claro, SP: UNESP, 2008

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

_____. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**. Proposta de Práticas de Implementação. Brasília: MEC, 2019.

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) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Brasil, 2017.

HARTMAN, H. J. **Como ser um professor reflexivo em todas as áreas do conhecimento**. Porto Alegre, RS: AMGH, 2015.

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

SERRAZINA, L. Resolução de Problemas e Formação de Professores: Um Olhar sobre a Situação em Portugal. In: ONUCHIC, L. de La R.; JUNIOR, L. C. L.; PIRONEL, M. (org.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora da Livraria da Física, 2017. p. 56-83

SILVA, C. K. da; GROENWALD, C. L. O. Integrando a Matemática ao Tema Educação Ambiental. **Paradigma**, v. 22, n. 2, p.151-170, 2015.

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