



6° SIPEMAT

Simpósio Internacional de Pesquisa
em Educação Matemática

6° INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESEARCH IN MATHEMATICAL EDUCATION
6° SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
6° SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA RECHERCHE EM ÉDUCTION
MATHÉMATIQUE

23 a 25 de maio de 2024 – CAMPINA GRANDE- PARAÍBA - BRASIL
ISSN xxx-xx-xxxxx-xx-x

FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: PRODUÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS

Juscileide Braga de Castro¹

RESUMO

A Pandemia causada pelo SARS-CoV-2 trouxe evidências das fragilidades formativas dos professores quanto ao uso pedagógico das tecnologias digitais, com dificuldades em utilizar, inovar e produzir tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem. Para que as escolas e os professores de Matemática possam selecionar, usar e produzir tecnologias digitais para a aprendizagem, o currículo da formação inicial do docente precisa estar alinhado às competências digitais necessárias para estas atividades. Considerando este cenário, este artigo tem como objetivo promover reflexões sobre as competências mobilizadas durante processo de produção de Recursos Educacionais Digitais (RED) no contexto da formação inicial de professores que ensinam matemática, a partir da descrição do processo e análise das competências utilizadas neste processo. Estes recursos foram desenvolvidos por estudantes de Pedagogia, no período de 2017 a 2022, na disciplina de ensino de Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC). O processo de produção utilizou a abordagem do *Design Thinking*, estruturado em quatro etapas não lineares: [1] Imersão, [2] Ideação, [3] Prototipação, e [4] Desenvolvimento. Para a criação das soluções, os estudantes utilizaram diferentes mídias, tais como: *Scratch*, *Excel*, *ToonDoo*, *Canva*, *Wordwall* e *Google Drive*. Os resultados descrevem o processo de três soluções: Projeto Receita 3.0, Projeto um herói para Matelândia e Projeto Meu Livro Jogo de Matemática. As análises mostram o desenvolvimento de competências matemáticas, ao mobilizar conhecimentos e habilidades matemáticas para a solução de problemas existentes em contextos escolares, assim como competências digitais da área Pedagógica e de Desenvolvimento Profissional. O processo usando a abordagem do *Design Thinking* contribuiu com a colaboração entre os estudantes, ajudando-os a entender problemas de ensino e aprendizagem da matemática, mas além disso, favoreceu a vivências de situações reais de negociação e diálogo para a tomada de decisão sobre as ideias e as soluções desenvolvidas.

¹ Universidade Federal do Ceará – UFC, juscileide@virtual.ufc.br

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Competência digital. Design Thinking. Formação inicial. Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mundo passou por uma crise sanitária, causada pelo SARS-CoV-2, que requisitou a realização de distanciamento social como modo de contenção do contágio entre as pessoas. Isso impactou vários setores da sociedade brasileira, assim como a Educação. As escolas precisaram reconfigurar as relações de ensino e de aprendizagem, adotando temporariamente o Ensino Remoto Emergencial (Brasil, 2020).

O Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi priorizado no período pandêmico, requisitando que os professores desenvolvessem suas atividades docentes, na maioria das vezes, com Tecnologias Digitais, “transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem” (Moreira; Schlemmer, 2020, p. 07).

Essa medida possibilitou a continuidade das aulas, contudo, contribuiu com o aumento das desigualdades sociais, principalmente nas escolas públicas, já que nem todos os estudantes e professores conseguiam ter acesso a dispositivos tecnológicos e internet. As dificuldades dos professores quanto ao uso pedagógico das tecnologias, também foi um grande empecilho ao ERE, o que se refletiu na aprendizagem dos estudantes e na dificuldade de os professores manterem vínculos por meio das tecnologias (Moreira; Schlemmer, 2020).

Mesmo após a Pandemia, é possível observar as fragilidades na formação dos professores para o uso de tecnologias digitais. Pesquisa realizada pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) com gestores de 75% das escolas públicas brasileiras utilizou uma “Matriz de Indicadores da Escola Conectada, que apresenta a progressão gradativa da adoção de tecnologias a partir de indicadores e descritores de ações em quatro níveis: emergente, básico, intermediário e avançado” (Cieb, 2020, p. 13).

Os resultados desta pesquisa mostram que embora o ecossistema educacional que usa as tecnologias para o ensino, a aprendizagem e a gestão escolar tenham melhorado após a Pandemia, dimensões como visão (enxergar o potencial das tecnologias), competência (capacidade de utilizarem tecnologias digitais nos processos de ensino, de aprendizagem e de gestão) e Recursos

Educação Digital (incorporação e uso) estão no nível básico, tendo a dimensão de infraestrutura como o maior desafio, já que está no nível emergente (Cieb, 2020).

Essa pesquisa realizada pelo CIEB constata que os professores não estão preparados para utilizar, inovar e produzir tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem, pois o nível básico de competência indica que eles conhecem e usam as tecnologias apenas eventualmente em sala de aula e que o uso está centrado no docente (Cieb, 2020).

De acordo com o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), o uso das tecnologias digitais de forma criativa, para resolver problemas por professores da área de Matemática não é disseminado no currículo das escolas brasileiras. Apenas 25% dos professores de Ensino Fundamental e Médio que usam tecnologias digitais solicitam (sempre ou quase sempre) que os estudantes utilizem tecnologias para criar soluções ou produtos, apesar da Matemática possuir uma boa aderência com a temática de desenvolvimento tecnológico (Cetic, 2023).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que serve como parâmetro para a construção dos currículos das escolas brasileiras, destaca na competência geral 5, do Ensino Fundamental, a importância de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 44).

A produção de conhecimento matemático e resolução de problemas pode acontecer não apenas a partir do uso, mas também por meio da criação de artefatos tecnológicos (Castro et al, 2017; Lira; Leitão; Castro, 2019). Papert (1980) foi um dos primeiros pesquisadores a estimular *Powerful ideas* e *Procedural knowledge* para possibilitar pensar com” as máquinas e “pensar sobre” o próprio pensar.

Para que as escolas e os professores de Matemática possam explorar a criação de tecnologias digitais para a aprendizagem, o currículo da formação

inicial do docente e o currículo de formação em serviço precisam estar alinhados às competências digitais necessárias para estas atividades (Araripe; Lins, 2020).

Considerando este cenário, este artigo tem como objetivo promover reflexões sobre as competências mobilizadas em processo de produção de Recursos Educacionais Digitais no contexto da formação inicial de professores que ensinam matemática, a partir da descrição e análise das competências utilizadas neste processo. Estes recursos foram desenvolvidos por estudantes de Pedagogia, no período de 2017 a 2022, na disciplina de ensino de Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Na próxima seção, discorre-se sobre as competências para o ensino de matemática. Em seguida, apresenta-se o contexto da produção dos artefatos digitais, o tipo de tecnologia utilizada, assim como detalha-se como o processo foi desenvolvido. As reflexões sobre as competências mobilizadas serão expostas na discussão dos resultados. Por fim, as considerações finais serão dispostas.

COMPETÊNCIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COM TECNOLOGIAS

Para a BNCC, competência é “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania” (Brasil, 2018, p. 8). Neste sentido, os conhecimentos matemáticos devem ser mobilizados junto a habilidades, atitudes e valores necessários nas demandas sociais.

Na BNCC do Ensino Fundamental é possível observar dez competências gerais que requisitam uma diversidade de conhecimento, tais como: [1] Conhecimento – valorizar, utilizar e entender uma variedade de conhecimentos, sejam sociais, culturais ou digitais; [2] Pensamento Científico, Crítico e Criativo – investigar, elaborar, testar, formular, resolver problemas e criar soluções (digitais ou não), exercitando o pensamento crítico, a imaginação e a criatividade; [3] Repertório Cultural – conhecer, valorizar e beneficiar-se das produções artístico-cultural locais, nacionais e mundiais; [4] Comunicação – utilizar diferentes linguagens (oral, visual, libras, escrita, imagética) para a produção de sentido; [5]

Cultura Digital – compreender, utilizar e criar tecnologias para comunicar, produzir conhecimento, resolver problemas e exercer protagonismo; [6] Trabalho e projeto de vida – conhecer, valorizar e apropriar-se de conhecimentos que possam ajudar a entender o mundo do trabalho; [7] Argumentação – formular, negociar e entender ideias com respeito e posicionamento ético; [8] Autoconhecimento e Autocuidado – conhecer-se e cuidar da saúde física e mental sua e dos outros; [9] Empatia e Cooperação – exercitar a empatia e o diálogo como forma de promover o respeito mútuo e acolher a diversidade sem preconceitos; e [10] Responsabilidade e Cidadania – agir e tomar decisões, respeitando os princípios éticos, democráticos, inclusivos e sustentáveis (Brasil, 2018).

O desenvolvimento destas competências nos estudantes do Ensino Fundamental requer mudanças na escola e formação de professores. Há ainda que considerar a formação para o uso pedagógico das tecnologias. As competências necessárias ao uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) modificam-se de acordo com as mudanças que ocorrem a nível mundial na Educação, sendo que “as competências do professor na gestão das TIC e de pedagogias adequadas são fundamentais para a sua integração bem-sucedida no processo de ensino-aprendizagem” (Mortera , 2016, p. 131).

As competências digitais incluem o uso e a criação de conteúdos digitais, a identificação e solução de problemas complexos e a mobilização de diferentes letramentos, tais como o digital, computacional (Araripe; Lins, 2020; Mortera, 2016).

Araripe e Lins (2020) explicam que a inserção das TIC na formação inicial de professores deve contemplar princípios, como: [1] Pesquisa e Reflexão-ação – envolve saber buscar, analisar, selecionar e validar informações no contexto digital; [2] *Design* de Experiências e de Ambientes de Aprendizado – ser capaz de engajar no uso transformador das tecnologias em contextos pedagógicos, centrado no diálogo; [3] Liderança – possibilitar a formação para atuação como mentores de modo a apoiar outros docentes a explorar, avaliar, selecionar e criar recursos digitais, favorecendo a cultura de inovação nas escolas; [4] Desenvolvimento Profissional Contínuo – favorecer, reconhecer e valorizar as tecnologias como potenciais meios para proporcionar a aprendizagem continuada; [5] Cidadania Digital - proporcionar o desenvolvimento da cidadania digital

docente, a partir do uso responsável, crítico, seguro e inclusivo; e [6] Inovação, Futuro e Resolução de Problemas Complexos – considera identificar, desenvolver e resolver problemas complexos, para possibilitar transformações contínuas.

De acordo com o CIEB, a matriz de competências digitais para professores em formação inicial precisa ser desenvolvida a partir dos princípios de Araripe e Lins (2020), contemplando as áreas: Pedagógica, Cidadania Digital e Desenvolvimento Profissional (Cieb, 2019). Esta pesquisa utilizou as competências digitais ligadas à área Pedagógica e ao Desenvolvimento Profissional.

A área Pedagógica explora a capacidade de selecionar, usar, integrar e produzir tecnologias para dar suporte a prática pedagógica docente, possui quatro competências: [1] Prática Pedagógica – “Ser capaz de incorporar tecnologia às experiências de aprendizagem dos alunos e às suas estratégias de ensino”; [2] Avaliação – “Ser capaz de usar tecnologias digitais para acompanhar e orientar o processo de aprendizagem e avaliar o desempenho dos alunos”; [3] Personalização – “Ser capaz de utilizar a tecnologia para criar experiências de aprendizagem que atendam as necessidades de cada estudante”; e [4] Curadoria e Criação – “Ser capaz de selecionar e criar recursos digitais que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem e gestão de sala de aula” (Cieb, 2019, p. 12).

A área de Desenvolvimento Profissional também contempla quatro competências digitais: [1] Autodesenvolvimento – “Ser capaz de usar TIC nas atividades de formação continuada e de desenvolvimento profissional”; [2] Autoavaliação – “Ser capaz de utilizar as TIC para avaliar a sua prática docente e implementar ações para melhorias”; [3] Compartilhamento – “Ser capaz de usar a tecnologia para participar e promover a participação em comunidades de aprendizagem e trocas entre pares”; e [4] Comunicação – “Ser capaz de utilizar tecnologias para manter comunicação ativa, sistemática e eficiente com os atores da comunidade educativa” (Cieb, 2019, p. 12).

Recentemente outras três competências digitais foram inseridas na Matriz de Referência do CIEB, são elas: Análise de dados – analisar e interpretar dados oriundos dos processos de aprendizagem discente, com ou sem o uso de Inteligência artificial - na área Pedagógica; Mentalidades orientadas a dados –

reconhecer e desenvolver consciência crítica sobre privacidade, propriedade e uso dos dados - na área de Cidadania Digital; e Pensamento Computacional – formular e solucionar problemas, automatizar soluções mobilizando o pensamento computacional - na área de Desenvolvimento Profissional.

Pesquisas (Castro et al. 2017; Lira; Leitão; Castro, 2019) têm sido desenvolvidas no contexto da formação inicial e continuada de Matemática para o desenvolvimento de competências digitais. A pesquisa de Castro et al (2017), realizada junto a estudantes de Pedagogia, revela que o uso de abordagem construcionista, ou seja, de aprender fazendo, contribuiu para a compreensão conceitual, teórica e metodológica dos conteúdos trabalhados.

Lira, Leitão e Castro (2019) produziram oficina de 10 horas, com estudantes de Licenciatura em Pedagogia, Licenciatura em Matemática, da Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação e com professores da Educação Básica. A oficina tinha como tema a produção e a utilização de mídias digitais de Matemática e o desenvolvimento do pensamento computacional, a partir do *Scratch*². Dentre as contribuições advindas da investigação, Lira, Leitão e Castro (2019) destacam a possibilidade de desenvolver processo similar no contexto escolar, como metodologia que pode propiciar o desenvolvimento do conhecimento matemático, ademais, ressaltam a importância da formação docente amparada na prática profissional.

Ainda que estas pesquisas não detalhem e nem tragam indicativos das competências digitais mobilizadas durante o processo de construção de mídias digitais para a aprendizagem da Matemática, são importantes para mostrar o potencial para a aprendizagem conceitual, teórica e metodológica. Na próxima seção serão detalhados o contexto e na metodologia desta pesquisa.

CONTEXTO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

As reflexões das experiências que serão apresentadas e discutidas foram vivenciadas na disciplina de Ensino de Matemática do Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação (FACED/UFC), durante os anos de 2017 a 2022. O

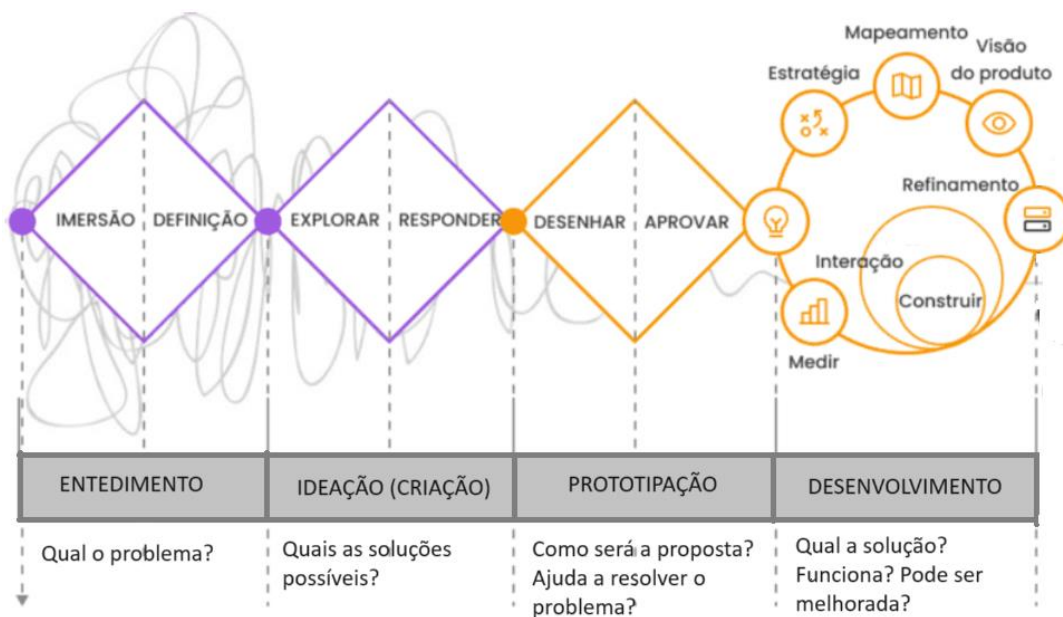
²Linguagem de programação criada em 2007 pelo *Media Lab do MIT*.

trabalho desenvolvido recebeu apoio de dois programas: [1] Programa de Acolhimento e Incentivo à Permanência (PAIP/UFC), por meio do projeto “Produção colaborativa de mídias digitais para a compreensão de conceitos matemáticos” e [2] Programa de Iniciação à Docência (PID/UFC), por meio do projeto “Formação de professores que ensinam matemática: análise e produção de recursos digitais para a construção de significados”.

A disciplina de Ensino de Matemática é ofertada semestralmente, sendo a única disciplina obrigatória de Matemática do curso de Pedagogia, com carga-horária semestral de 96h/a, o equivalente a 6 créditos. As avaliações diagnósticas aplicadas no início de cada semestre, na forma de questionário reflexivo, revelam que cerca de 78% dos estudantes possuem dificuldades teóricas, didáticas-metodológicas e conceituais em relação à Matemática. Ademais, o diagnóstico indica que estes estudantes não possuem uma boa relação com a Matemática.

O processo de produção de Recursos Educacionais Digitais (RED), ou seja, de recursos digitais para fins educacionais, tais como vídeos, jogos e outras mídias, faz parte de uma das atividades avaliativas da disciplina e que dura todo o semestre letivo. O foco não está na produção do RED, mas no processo vivenciado. O processo usa como base metodológica a abordagem do *Design Thinking*, com adaptações de Cavalcanti e Filatro (2016) e Castro et al (2017), se estrutura em quatro etapas não lineares: [1] Imersão - entendimento do problema; [2] Ideação - explorar soluções e responder problemas; [3] Prototipação – desenhar e aprovar a solução; e [4] Desenvolvimento – desenvolve solução funcional que pode ser testada e refinada, como pode ser observado no esquema da Figura 1.

Figura 1: Processo *Design Thinking*



Fonte: adaptado de performa_it pela autora (2024)

Para iniciar o processo, os estudantes se dividiam em grupos de quatro ou cinco. Em seguida, era sorteada uma Unidade temática de Matemática da BNCC (Números, Geometria, Grandezas e Medidas, Álgebra, Probabilidade e Estatística) a ser explorada (Brasil, 2018). Os estudantes eram orientados a buscar dificuldades no ensino e na aprendizagem das unidades sorteadas. Depois de identificar o problema, precisavam buscar soluções viáveis conceitualmente e metodologicamente, fundamentando-se em alguma teoria.

Os grupos eram acompanhados ao longo do semestre, com reuniões durante as aulas de Ensino de Matemática. De 2017 a 2022 foram desenvolvidas cerca de 40 soluções a problemas no ensino de matemática, identificados e resolvidos pelos estudantes de Pedagogia. Destas soluções, 16 envolvem RED de autoria dos grupos. Para a criação destas soluções, os estudantes utilizaram diferentes mídias, tais como: *Animaker*, *Youtube*, *Scratch*, editor de texto do *Google Drive*, Editor de slides, editor de planilha eletrônica, *RPG Maker*, *Canva*, dentre outros. A seguir apresentam-se e analisam-se alguns destes processos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As experiências descritas e analisadas foram escolhidas por conter registros do processo, assim como ter RED funcionais e disponíveis *online* ou *offline*. Devido as limitações do artigo, selecionou-se apenas três experiências.

O “Projeto Receita 3.0” foi construído a partir da unidade temática Números, para crianças do 3º ao 5º ano (Brasil, 2018). Após [1] Imersão, foi identificado que muitas crianças terminam o 5º ano sem saber a tabuada de multiplicação. A partir desta constatação, levantaram o seguinte questionamento: Como trabalhar a tabuada de multiplicação? Esta questão orientou a busca por soluções, [2] ideiação.

A proposta inicial baseava-se apenas na exploração da tabuada convencional, [3] prototipação, com foco na memorização. Outro questionamento foi feito: Os estudantes aprendem a tabuada apenas por memorização? Após reflexões e aprimoramento das ideias, [2] ideiação, [3] prototipação e [4] desenvolvimento, na última versão (Figura 2), o grupo decidiu inserir contexto e múltiplas representações como elementos que podem contribuir para uma melhor compreensão conceitual e aprendizagem da multiplicação (Castro, 2016).

A Figura 2 mostra telas da terceira versão do RED desenvolvido no *Scratch*³. O RED apresenta um contexto, ou seja, explora uma receita de bolo e utiliza diferentes representações, como numérica pictórica e tabular. Também é importante destacar sua randomicidade, ou seja, a quantidade de bolos pode variar de 1 a 10, possibilitando explorar estas multiplicações e o uso de *feedbacks* imediatos (Castro et al, 2017).

Nesta versão final (Figura 2), percebe-se a tentativa de explorar as relações entre as grandezas envolvidas na situação, com a ajuda de imagens, fato que pode ser visualizado no quadro “Hora de contar!” e constatado a partir da apresentação do grupo no final da disciplina. Apesar disso, as relações não estão bem evidentes, circunstância que pode ser esclarecida e evidenciada durante mediação.

³ RED Projeto Receita 3.0, disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/168435682/>

Figura 2: Telas do RED Projeto Receita 3.0



Fonte: dados da investigação (2017)

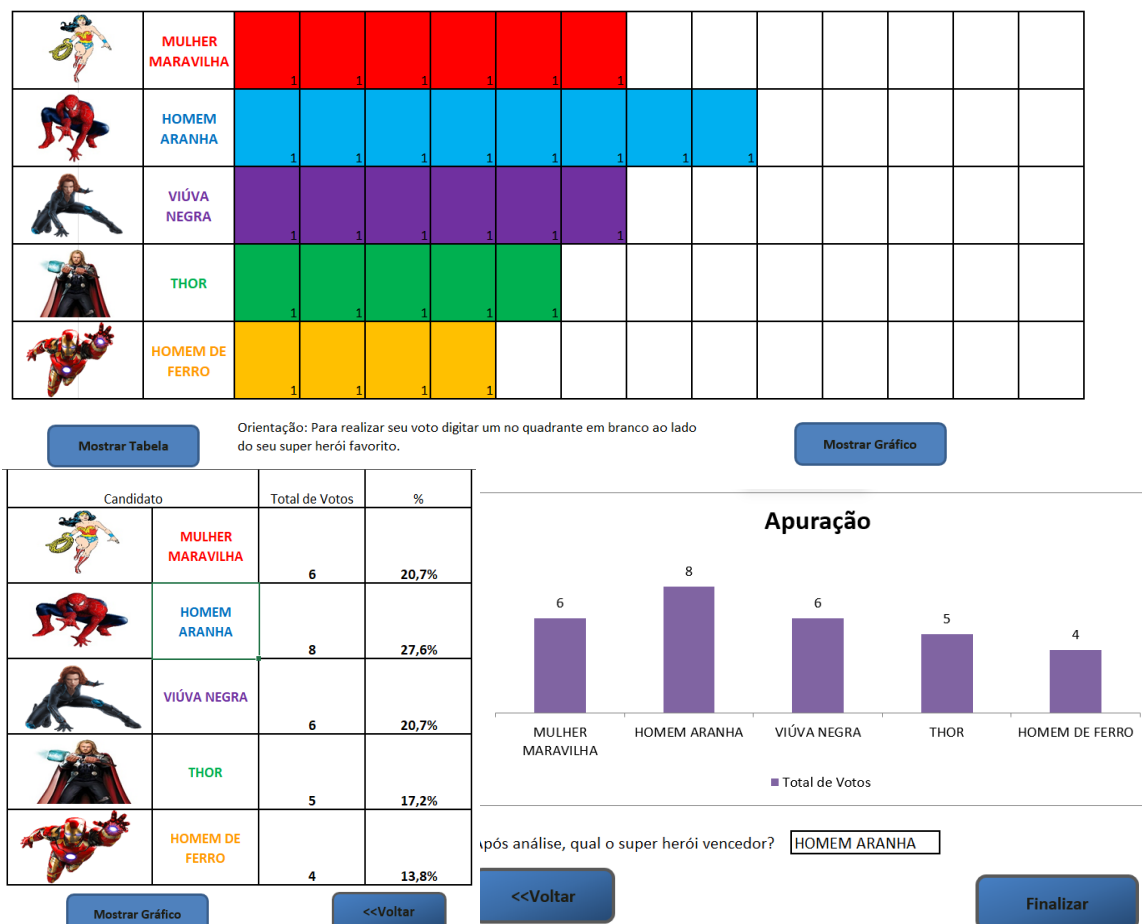
O “Projeto Um herói para Matelândia” investigou a unidade temática Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018). Na [1] imersão, o grupo percebeu que a recomendação de realizar pesquisas só foi inserido recentemente, a partir da BNCC (Brasil, 2018). Apesar disso, o trabalho com a Estatística ainda está voltado a uma abordagem tradicional, centrada no livro didático (Pontes; Castro, 2020). Ao reconhecer este problema, o grupo levantou as seguintes questões: Como propor a realização de uma investigação estatística com crianças? Como desenvolver o Pensamento Estatístico?

Na [2] ideação, o grupo explorou possibilidades, como propor uma sequência didática que trabalhasse com dados reais e construir um banco de dados para ser analisado. Contudo, o grupo discutiu sobre a necessidade de utilizar alguma ferramenta que ajudasse na construção dos gráficos após a coleta, a organização e a análise dos dados de uma pesquisa estatística, ou seja, para o desenvolvimento do Pensamento Estatístico (Fernandes et al, 2018). Também verificaram a necessidade de propor algo que fosse significativo e contemplasse o universo de crianças de 8 anos, ou seja, do 3º ano do Ensino Fundamental.

Na [3] Prototipação, o grupo definiu que fariam a construção de um RED (Figura 3), com a narrativa de heróis conhecidos das histórias em quadrinhos (Homem de Ferro, Homem Aranha, Viúva Negra, Thor e Mulher Maravilha), possibilitando a coleta de dados reais, com diferentes representações (pictórica, tabelar e gráfica). Essa decisão foi baseada em Castro (2016), que destaca que a

utilização de múltiplas representações pode ajudar no desenvolvimento conceitual.

Figura 3: Telas do RED Um herói para Matelândia – múltiplas representações



Fonte: dados da investigação (2018)

A narrativa apresenta a candidatura de cinco heróis que concorrerão a super-herói de Matelândia, cidade fictícia. O [4] desenvolvimento permitiu que o professor pudesse aplicar este RED em sua turma utilizando um *tablet*, *notebook* ou outro dispositivo compatível com planilhas eletrônicas. O RED foi feito a partir de programação avançada de Excel e funciona apenas *offline*, pois não foi disponibilizado em sites. A programação permitiu que à medida que os votos fossem computados, a célula clicada mudasse de cor, registrando os votos em tabela e gráfico de barras (Fernandes et al, 2018). No [4] desenvolvimento também foi produzida uma história em quadrinhos, usando o *ToonDoo*, que foi inserida na programação do jogo, logo depois da tela de abertura.

O processo vivenciado foi registrado pelo grupo por meio do artigo: “Tecnologias Digitais e o Ensino de Estatística: conhecendo a Estatística a partir

de um Recurso Educacional Digital “, um relato de experiência produzido e publicado em um evento, após a disciplina (Fernandes et al, 2018).

O “Projeto Meu Livro Jogo de Matemática” foi o único feito individualmente, devido ao contexto vivenciado pela Pandemia (Brasil, 2020) flexibilizou-se a vivência deste processo. A unidade temática explorada foi a de Números, para o ciclo de alfabetização, ou seja, para crianças do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental (Brasil, 2018). Na [1] imersão, a estudante verificou que a alfabetização das crianças, ou seja, a leitura e a escrita eram prioridades no ciclo de alfabetização. Desta forma, questionou-se: Como explorar a Matemática, no ciclo de alfabetização, integrando a leitura e a escrita? O estudo do problema a fez entender que os livros infantis eram um recurso didático muito utilizado e que poderia usar este recurso para desenvolver a competência numérica das crianças, [2] ideiação.

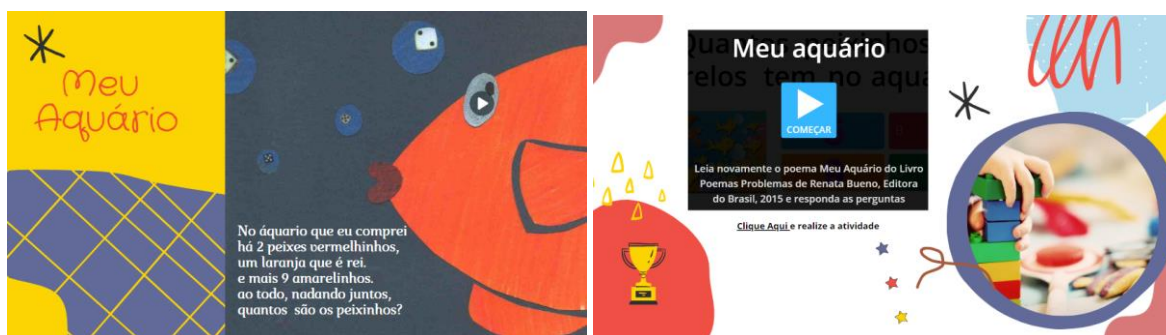
Outra ideia foi tornar a atividade interativa e dinâmica. Estas ideias serviram para iniciar a [3] prototipação e verificar a viabilidade da proposta.

O RED Livro-jogo foi [4] desenvolvido a partir do Livro Poemas Problemas, de Bueno (2015), e possui cinco atividades: Meu aquário (Figura 4 e 5), Bicharada Machucada, Comida de Gato, O baile do quadrado e Vai decolar.

Embora o RED tenha sido desenvolvido para trabalhar a Matemática, também contempla habilidades de Língua Portuguesa para o ciclo de alfabetização, abrangendo a interdisciplinaridade (Brasil, 2018). A Figura 4 mostra a primeira atividade do RED Livro-jogo e que foi finalizada e disponibilizada no *Canva*⁴. Cada poema possui um *link* com uma atividade interativa e relacionada com o texto lido pelo usuário, feito a partir do *Wordwall*.

Figura 4: Telas do RED Livro-jogo

⁴ RED Livro-jogo, disponível em: <https://encurtador.com.br/gtwH0>



Fonte: dados da investigação (2021)

A Figura 5 destaca uma das atividades propostas, que busca associar a quantidade ao seu numeral (algarismo). Além disso, foi inserido elementos de gamificação, tais como pontuação, *ranking* e tempo, podendo contribuir com o engajamento do usuário à atividade (Barbosa; Pontes; Castro, 2020).

Figura 5: Atividade Meu aquário

0:05 ✓ 0

Quantos peixinhos amarelos tem no aquário?

Ranking			
1°	Ruan	4	24.5s
2°	Jusci	4	30.4s
3°	Igor	2	24.7s
4°	Rapha	1	23.9s

Voltar

Fonte: dados da investigação (2021)

A análise dos processos descritos indica a mobilização das competências gerais da BNCC (Brasil, 2018). Ainda que os estudantes estejam na formação inicial e não na Educação Básica, estas competências são importantes na integração de habilidades, atitudes e valores necessários nas demandas sociais da escola.

Durante o processo observa-se a mobilização de competências digitais das áreas Pedagógica e de Desenvolvimento Profissional (Cieb, 2019). Na área Pedagógica, o processo impulsionou as competências definidas por Cieb (2019): [1] **Prática Pedagógica** – quando os grupos buscam, planejam e desenvolvem soluções viáveis para o contexto escolar, utilizando-se de diferentes estratégias (múltiplas representações, interação, *feedback* imediato, gamificação,

interdisciplinaridade) para atingir os objetivos de aprendizagem; [2] **Avaliação** – Mostram a capacidade de usar TIC, embora não tenham podido acompanhar, orientar e avaliar o desempenho de estudantes, já que foram situações hipotéticas, sem aplicação no contexto escolar; [3] **Personalização** – Ainda que não tenham aplicado no contexto escolar, os processos trazem evidências da capacidade de criação de experiências que atendem a determinados segmentos e problemas; e [4] **Curadoria e Criação** – os estudantes pesquisaram, selecionaram, desenvolveram e integraram tecnologias para o desenvolvimento das soluções, com o uso de diferentes mídias, como: livro digital no *Canva* com atividades digitais interativas do *Wordwall* (RED Livro-jogo), história em quadrinhos do *ToonDoo* com gráficos e tabelas do *Excel* (RED Um herói para Matelândia) e receita com jogo digital feito no *Scratch* (RED Receita 3.0).

De acordo com o Cieb (2019), na área de Desenvolvimento Profissional o processo mostra indícios das competências de: **Compartilhamento** - todas as soluções eram apresentadas e discutidas ao longo e ao final da disciplina, criando uma rede de trocas sobre ferramentas de autoria (qualquer *software* ou aplicativo que possa ser usado para criar RED) e soluções com TIC; **Comunicação** - os estudantes eram incentivados a dar continuidade aos projetos para a aplicação no período de Estágio supervisionado e a relatarem e refletirem sobre o processo e as soluções em comunicações científicas (Fernandes et al, 2018) e Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC); e **Pensamento Computacional** - os processos envolviam a formulação e a solução de problemas, com a automatização de uma solução por meio de RED.

A partir destas análises, é possível perceber indícios de letramento digital e computacional evidenciados a partir da busca, seleção e criação de conteúdos digitais, favorecendo a cultura digital e formando professores capazes de identificar e resolver problemas (Araripe; Lins, 2020). Na próxima seção tem-se as considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o objetivo de promover reflexões sobre as competências mobilizadas em processo de produção de Recursos Educacionais Digitais no contexto da formação inicial de professores que ensinam matemática, a partir da descrição e análise das competências utilizadas neste processo.

Esta pesquisa realizada junto aos estudantes de Pedagogia, ou seja, na formação inicial, propiciou o desenvolvimento de competências matemáticas, ao mobilizar conhecimentos e habilidades matemáticas para o desenvolvimento de solução a problemas existentes em contextos escolares, assim como competências digitais da área Pedagógica e de Desenvolvimento Profissional.

As competências digitais da área Pedagógica são evidenciadas quando os estudantes, ao compreenderem um problema de ensino e de aprendizagem, buscam soluções criativas e adequadas com o uso e a produção de tecnologias digitais. Durante este processo, aprendem a valorizar conhecimentos sociais, culturais e digitais e a investigar, elaborar, formular, resolver, criar e compartilhar soluções digitais, desenvolvendo a criticidade, a imaginação, a criatividade e a autoria. Os estudantes também perceberam que as múltiplas representações são formas diferentes de comunicar e dar sentido e significado aos conceitos matemáticos.

O processo usando a abordagem do *Design Thinking* favoreceu a colaboração entre os estudantes, ajudando-os a entender problemas de ensino e aprendizagem da matemática, mas além disso, favoreceu a vivências de situações reais de negociação e diálogo para a tomada de decisão sobre as ideias e as soluções desenvolvidas. A experiência vivenciada com o processo pode ser levada ao contexto escolar, possibilitando que estudantes da Educação Básica tenham experiência similar.

As competências digitais da área de Desenvolvimento Profissional são importantes para a prática profissional destes futuros professores. Eles aprenderam a importância de compartilhar e comunicar as experiências, seja por meio de rede de trocas, incentivada durante a disciplina ou por comunicação científica, desenvolvidas após a disciplina de ensino de matemática.

Os processos também trazem indicações do Pensamento Computacional, uma vez que os estudantes tiveram que formular, resolver e automatizar

soluções, desenvolvendo RED. Estes estudantes, como futuros professores, poderão desenvolver suas próprias soluções educacionais autonomamente.

REFERÊNCIAS

ARARIPE, Juliana P. G. A.; LINS, Walquíria C. B. **Competências Digitais na Formação Inicial de Professores**. São Paulo: CIEB; Recife: CESAR School, 2020. E-book em pdf.

BARBOSA, Francisco Ellivelton; PONTES, Márcio Matoso de; CASTRO, Juscileide Braga de. A Utilização da Gamificação Aliada às Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática: um Panorama de Pesquisas Brasileiras. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 1593–1611, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. **Parecer CNE/CP Nº 5/2020**. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular- BNCC**. Brasília, 2018.

BUENO, Renato. **Livro Poemas Problemas**. Editora do Brasil, 2015.

CASTRO, Juscileide Braga de. **Construção do conceito de covariação por estudantes do Ensino Fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais**. 2016. 275f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

CASTRO, Juscileide Braga de; SOARES, I. O; VIANNA, Eduardo P. N.; SOUSA, J. S. **Lógica Criativa: a construção de mídias digitais para o ensino de matemática**. In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2017), 2017.

CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. **Design Thinking na Educação presencial, a distância e corporativa**. 1ª ed, São Paulo: Saraiva, 2016

CETIC. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras** [livro eletrônico] São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023.

CIEB. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. CIEB: notas técnicas #8: **Competências de professores e multiplicadores para uso de TICs na educação**. São Paulo: CIEB, 2019. E-book em pdf.

CIEB. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. Relatório Guia Edutec - **Diagnóstico do Nível de Adoção de Tecnologia nas Escolas Públicas Brasileiras** em 2022. São Paulo: CIEB, 2022. E-book em pdf.

FERNANDES, Karen Emanuelle C. G; SOUSA, Glejane Bezerra; SILVA, Francisca Kelly D.; LIMA, Gleison S.; LEITÃO, Darlene Alves; SOUZA, Danilo do Carmo de; CASTRO, Juscileide Braga de. **Tecnologias digitais e o ensino de estatística: conhecendo a estatística a partir de um recurso educacional digital**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, Anais... Fortaleza (CE): SBC, 2018. p. 357-360.

LIRA, Arianny de Sousa; LEITÃO, Darlene Alves; CASTRO, Juscileide Braga de. Como o Processo de Produção de Mídias pode contribuir para a Formação Docente? **Renote. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, p. 425-434, 2019.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, v. 20, 2020.

MORTERA, FJ. **Utilizar tecnologias de informação e comunicação: Alfabetização digital**. Em JR Valenzuela (Comp.), *Competências transversais para uma sociedade baseada no conhecimento*, p. 124-147. México: Cengage, 2016.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic books, 1980.

PONTES, Márcio Matoso de; CASTRO, Juscileide Braga de. A Construção do Conhecimento Matemático do Pedagogo: uma Investigação sobre os Saberes para a Prática Pedagógica com Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 515–524, 2020.