



UFC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

CURSO DE PEDAGOGIA

BRENDA BATISTA DA SILVA

“BORA BATER PERNA?”: UM JOGO INTERDISCIPLINAR DE GEOMETRIA

FORTALEZA

2019

BRENDA BATISTA DA SILVA

“BORA BATER PERNA?”: UM JOGO INTERDISCIPLINAR DE GEOMETRIA

Monografia apresentada ao Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Pedagogia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Juscileide Braga de Castro.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

da Silva, Brenda Batista.

“BORA BATER PERNA?”: UM JOGO INTERDISCIPLINAR DE GEOMETRIA / Brenda
Batista da Silva. – 2019.

52 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará,
Faculdade de Educação, Curso de Pedagogia □
, Fortaleza, 2019.

Orientação: Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro.

1. Geometria. 2. Jogos educacionais. 3. Interdisciplinaridade. I. Título.

CDD 370

BRENDA BATISTA DA SILVA

“BORA BATER PERNA?”: UM JOGO INTERDISCIPLINAR DE GEOMETRIA

Monografia apresentada ao Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Pedagogia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juscileide Braga de Castro.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Juscileide Braga de Castro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Jakeline Alencar Andrade
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Me. Rayssa Melo de Oliveira
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

A Deus.

Aos meus pais, José Carlos e Jaqueline.

As minhas irmãs, Sara e Raquel.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus que me deu a vida e está sempre presente nos caminhos que trilhei e pela oportunidade de concluir este trabalho.

Aos meus queridos pais, grandes educadores, que desde cedo mostraram o valor da vida e o compromisso de vivê-la de forma intensa, com o vigor e a sabedoria de um peregrino que sempre está em busca de novos caminhos.

As minhas irmãs, pelo apoio recebido durante o curso.

A Prof^a. Dr^a. Juscileide Braga de Castro, pela excelente orientação, paciência, compreensão e direcionamentos.

A Prof^a. Dr^a. Maria José Albuquerque, pelo espaço concedido no componente curricular de Estágio no Ensino Fundamental, no qual a presente pesquisa foi realizada.

Aos colegas da turma de graduação, componentes do grupo de WhatsApp “Enviar as Imagens”, pelo carinho, críticas e sugestões recebidas ao longo da minha formação acadêmica. Assim como, pela amizade e companheirismo, que vão além das divisões territoriais do nosso país.

Às colegas da turma de Ensino de Matemática que participaram do processo de criação do jogo “Bora bater perna?”, pela cooperação na realização desta pesquisa e pelo companheirismo que perpassa as barreiras físicas da faculdade.

As professoras Jakeline Alencar Andrade e Rayssa Melo de Oliveira, pela aceitação ao convite de participarem da banca examinadora desta monografia. Assim como, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

“A educação autêntica, repitamos, não se faz de “A” para “B” ou de “A” sobre “B”, mas de “A” com “B”, mediatizados pelo mundo.” (FREIRE, 1987. p. 48)

RESUMO

O conhecimento Matemático pode ser considerado como primordial para o desenvolvimento integral do estudante nos diferentes níveis educacionais, pelo fato de abranger conhecimentos que perpassam pelas mais diversas áreas do conhecimento, fazendo-se presente na vida cotidiana da sociedade contemporânea. Assim, a presente pesquisa tem como objetivo geral, analisar o jogo “Bora bater perna?”, tendo como panorama a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Trata-se de uma reflexão acerca tanto do processo de elaboração e construção do jogo “Bora bater perna?”, identificando suas contribuições para a formação inicial do pedagogo, quanto da sua aplicabilidade em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental pertencente à rede pública municipal de Fortaleza. O jogo em questão foi elaborado na disciplina de Ensino de Matemática, componente curricular obrigatório do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará, utilizando como abordagem metodológica o *Design Thinking*. Ciente das dificuldades existentes no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, o jogo educacional “Bora bater perna?” tem como principal objetivo promover o ensino de Geometria de forma contextualizada e interdisciplinar, através da relação com outras áreas do conhecimento, como: História, Geografia e Língua Portuguesa. O processo de elaboração do recurso educacional, promoveu conhecimentos primordiais para a formação inicial das discentes participantes, como: a reflexão sobre a utilização de metodologias ativas e a elaboração de atividades interdisciplinares. O momento da validação fomentou discussões acerca das contribuições e das limitações do jogo “Bora bater perna?”. Diante do que foi visto, conclui-se que a Matemática deva ser ensinada utilizando-se de metodologias onde o aluno seja o centro do processo, não apenas um depósito de informações.

Palavras-chave: Geometria. Jogos educacionais. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Mathematical knowledge can be considered as primordial for the integral development of the student at different educational levels, because it encompasses knowledge that permeates the most diverse areas of knowledge, being present in the daily life of contemporary society. Thus, the present research aims to analyze the game “Let's hit leg?”, Taking into account the Common National Curriculum Base (BNCC) and the National Curriculum Parameters (PCN). It is a reflection about both the process of elaboration and construction of the game “Let's hit leg?”, identifying its contributions to the initial formation of the pedagogue, as well as its applicability in a class of the 3rd year of Elementary School belonging to the public network city of Fortaleza. The game in question was elaborated in the Mathematics Teaching discipline, compulsory curricular component of the Pedagogy course at the Federal University of Ceará, using Design Thinking as a methodological approach. Aware of the difficulties in the teaching-learning process of Mathematics, the educational game “Let's hit leg?” Aims to promote the teaching of geometry in a contextualized and interdisciplinary way, through the relationship with other areas of knowledge, such as: History, Geography and Portuguese Language. The process of elaboration of the educational resource, promoted primordial knowledge for the initial formation of the participating pedagogues, as: the reflection on the use of active methodologies and the elaboration of interdisciplinary activities. The moment of validation has sparked discussions about the contributions and limitations of the game “Let's hit leg?”. Given what has been seen, it is concluded that mathematics should be taught using methodologies where the student is the center of the process, not just a repository of information.

Keywords: Geometry. Educational games. Interdisciplinarity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Proficiência média por estado das regiões Norte e Nordeste	17
Figura 2	- Jogo “Bora Bater Perna?”	29
Figura 3	- Bonecos desenvolvidos para o jogo “Bora Bater Perna?”	36
Figura 4	- Pegman do Google Maps.....	37
Figura 5	- Turma do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Fortaleza.....	39
Quadro 1	- Estudantes participantes do processo.....	25
Quadro 2	- Exemplo de um problema matemático presente no jogo.....	30
Quadro 3	- Exemplo de uma das pistas presentes no jogo.....	30
Quadro 4	- Exemplo do resumo da história de um dos pontos turísticos presentes no jogo.....	31
Quadro 5	- Habilidades contempladas pelo jogo.....	33
Quadro 6	- Estratégias de resolução apresentadas por uma das equipes.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	O ENSINO DA MATEMÁTICA E DA GEOMETRIA	14
2.1	O Ensino da Matemática	14
2.2	O Ensino da Geometria.....	19
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE INVESTIGAÇÃO.....	24
3.1	Etapa de produção do jogo.....	24
3.2	Etapa de validação do jogo produzido.....	26
3.3	Método utilizado na análise dos dados.....	27
3.4	Apresentação do jogo.....	28
4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	32
4.1	Análise do jogo e identificação das contribuições do processo de produção.....	32
4.2	Validação do jogo.....	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	51

1 INTRODUÇÃO

A matemática não é uma ciência imóvel e cristalizada, pois está em constante processo de expansão e revisão dos seus conceitos. A mesma surgiu como forma de atender as necessidades básicas do homem primitivo, auxiliando-o no sistema de contagem através da correspondência biunívoca, ou relação um a um. Ao longo do tempo, a matemática foi se reinventando com o intuito de contemplar as questões e necessidades do ser humano que iam emergindo, estando presente nas diversas áreas do conhecimento.

O conhecimento matemático caracteriza-se como essencial para a vida humana, em decorrência da sua ampla aplicação social e da sua presença em diversos segmentos da vida, como na compra de um alimento ou na aplicação de um grande investimento financeiro. Porém, tendo como base a vivência escolar, o modelo de ensino da matemática predominante acaba desvinculando a mesma das atividades cotidianas, resumindo-se a memorização e a repetição de fórmulas e algoritmos.

A forma de ensinar matemática reflete-se na aprendizagem dos estudantes. De acordo com o Compromisso Todos pela Educação (BRASIL, 2007) as avaliações de larga escala da Educação Básica, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) realizado em 2017, nos mostram que quase todos os estados brasileiros apresentaram um avanço, mesmo que pouco significativo, na proficiência média em Português e em Matemática no Ensino Fundamental. Podendo ser classificados, de acordo com as categorias interpretativas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), como tendo um aprendizado básico.

Em contrapartida, dois estados da região Nordeste e um estado da região Norte, apresentaram queda em relação à matemática, sendo classificados, também, na categoria interpretativa de aprendizado básico. Nacarato, Mengali e Passos (2017) afirmam que os exames externos evidenciam competências e habilidades que não atendem às exigências da sociedade moderna, cabendo às escolas e aos

professores a elaboração de um currículo de matemática que transcenda a aprendizagem de algoritmos e o ensino por métodos mecanizados.

Assim, faz-se necessário para os professores da Educação Básica, a utilização de metodologias que auxiliem na aprendizagem matemática dos alunos, possibilitando aos mesmos descobrir e redescobrir conceitos, a construção do pensamento abstrato e do raciocínio lógico e a promoção do letramento matemático.

Tendo conhecimento do modo como a prática educativa do ensino de matemática acontece, em grande parte das instituições, de forma descontextualizada, inflexível, imutável e do descontentamento dos alunos, a disciplina de Ensino de Matemática, do curso de Pedagogia na Universidade Federal do Ceará (UFC), traz como parte da sua proposta a criação de recursos que auxiliem o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Essa proposta metodológica visa proporcionar aos alunos do curso de Pedagogia, um olhar diferente sobre a Matemática, fazendo-os pensar sobre a utilização de diferentes recursos, para que assim, o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental torne-se contextualizado, distanciando-se de uma prática mecanicista e meramente conteudista, buscando valorizar, também, os conhecimentos prévios dos alunos.

Atendendo a proposta da disciplina em questão, foi desenvolvido o recurso “Bora bater perna?”, que tem como objetivo desenvolver habilidades geométricas presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com foco na localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência. Tendo como público-alvo alunos do ensino regular do 3º ano do Ensino Fundamental. Neste sentido, é importante considerar que os jogos pedagógicos podem ser empregados de forma prévia a apresentação de um novo conteúdo matemático, com o intuito de estimular a aprendizagem de um novo conteúdo, ou ao final do mesmo, a fim de enfatizar a aprendizagem (SCHNEIDER 1998).

A experiência de participação no processo de elaboração e criação do recurso educacional “Bora bater perna?” trouxe contribuições para a formação dos

participantes envolvidos em sua concepção. Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo analisar o jogo “Bora bater perna?”, tendo como panorama a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), especialmente no que se refere ao ensino de Matemática e das Ciências Humanas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois o jogo possui características interdisciplinares. Como objetivos específicos têm-se:

- a) Identificar as contribuições da elaboração e construção do jogo no processo de formação dos discentes participantes;
- b) Verificar a aplicabilidade do jogo “Bora bater perna?” em uma sala de aula de ensino regular do 3º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental;

Para fim de sistematização e como forma de proporcionar uma discussão sobre o tema de forma mais harmoniosa, a presente pesquisa foi estruturada em quatro capítulos:

- Capítulo 1 - O ensino da Matemática e da Geometria, faz-se uma pequena discussão a respeito do ensino destas, considerando fatores históricos;
- Capítulo 2 - Procedimentos metodológicos de investigação, apresenta-se os meios pelo qual foi realizado a coleta e a análise de dados, juntamente com a apresentação do jogo em questão;
- Capítulo 3 - Discussão dos resultados, item pelo qual é realizada uma análise dos pontos encontrados na pesquisa, considerando os objetivos;
- Capítulo 4 - Considerações finais, conclui-se a pesquisa retomando os resultados obtidos e relacionando-os com os objetivos da pesquisa.

2 O ENSINO DA MATEMÁTICA E DA GEOMETRIA

A Educação Matemática abrange diversos saberes, vinculados facilmente com diversas áreas do conhecimento, como a Linguagem (Língua Portuguesa, Artes), as ciências humanas (Geografia e História) e as Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física). A Geometria é uma parte dessa ciência, composta por um conjunto de conceitos, cujo objetivo é o estudo do espaço e das figuras que podem ocupá-lo. Como forma de refletir sobre o ensino da Matemática e da Geometria, considerando os fatores históricos, este capítulo foi dividido em duas seções: [1] O Ensino da Matemática e [2] O Ensino da Geometria.

2.1 O Ensino da Matemática

A Educação abrange “os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996. Art 1º). A Educação escolar, por exemplo, tem como um de seus objetivos interligar as diversas áreas do saber, com o intuito de contribuir com o desenvolvimento humano de maneira integral.

O ensino da Matemática traz grandes contribuições para o desenvolvimento geral do aluno, pois possui uma relação estreita com as mais diversas áreas do conhecimento e com a vida cotidiana. As reflexões feitas acerca de sua história, auxiliam na compreensão da importância da Matemática na vida em sociedade e nas transformações sociais ocorridas ao longo dos anos. Gulin e Rosário afirmam que,

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem. Ao apresentar a Matemática como uma criação humana e ao mostrar as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, o professor cria condições para que os alunos desenvolvam atitudes mais críticas e menos passivas (GULIN; ROSÁRIO, 2014. p. 2).

Segundo Santos, França e Santos,

Nas sociedades primitivas, a educação voltava-se para o modelo de vida existente, onde se ensinava às gerações. Neste contexto observa-se que o processo educativo visava passar aos membros desta sociedade os conhecimentos necessários a sua manutenção e sobrevivência. Os

primeiros povos, quase todos eram caçadores nômades, isto é, sem habitação fixa, há uma limitação de registros dos avanços científicos e intelectuais nesse período (SANTOS; FRANÇA; SANTOS, 2007. p. 12).

No mundo primitivo, a Matemática foi criada com o intuito de suprir algumas necessidades cotidianas, como auxiliar na contagem de animais. Com o passar do tempo e a evolução humana, novas necessidades foram surgindo, como realizar anotações e estabelecer um sistema de comercialização entre os povos, inicialmente utilizando-se do sistema de trocas, culminando no sistema monetário vigente nos dias de hoje.

Atualmente, os conhecimentos matemáticos se fazem presentes em diversos momentos do dia a dia das pessoas, seja quando calculamos o tempo necessário para realizarmos o trajeto de casa até o trabalho ou quando comparamos os valores de um mesmo produto entre lojas diferentes. A Matemática não é apenas um processo mecânico ou uma forma de se obter um resultado, mas é uma ciência, pela qual todas as outras utilizam seus conceitos, fazendo-se cada vez mais presente na sociedade moderna.

Entretanto, apesar da intrínseca relação com as atividades humanas, atualmente, o ensino da matemática tem como sua principal característica a transmissão de conteúdos, priorizando os conhecimentos teóricos matemáticos, desvinculando-se, na maioria das vezes da realidade dos alunos. Na maioria dos casos, os professores de Matemática apenas recitam fórmulas e modelos prontos, regras que devem ser decoradas e aplicadas sem a sua compreensão, acarretando, assim, em alunos que não refletem sobre o processo de construção do conhecimento matemático e causando um desinteresse por parte dos mesmos. De acordo com Kline,

Além das poucas falhas que já descrevemos o currículo tradicional sobre do defeito mais grave que se pode lançar sobre qualquer currículo: falta de motivação. A própria matemática - para empregarmos as palavras do famoso matemático do século vinte Hermann Weyl - tem a qualidade não humana da luz estelar, brilhante e nítida, porém fria. É também abstrata. Trata de conceitos mentais embora alguns, como os geométricos, possam ser visualizados. Dadas ambas as considerações, de sua qualidade fria e caráter abstrato, muito poucos são os estudantes que se sentem atraídos por esta matéria de ensino (KLINE, 1976. p. 23).

Contudo, a insatisfação por parte dos estudantes não deve ser um fator desmotivador para o professor, mas “revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno” (BRASIL, 1997. p. 15). Assim, o PCN (BRASIL, 1997) e a BNCC (BRASIL, 2017), afirmam que o ensino da matemática deve estar vinculado à realidade do aluno, valorizando os seus conhecimentos prévios, tendo como objetivo a compreensão dos conceitos matemáticos e a sua aplicação social, relacionando-o com as outras áreas do conhecimento.

Deve-se pensar “num currículo de matemática pautado não em conteúdos a serem ensinados, mas nas possibilidades de inclusão social de crianças e jovens, a partir do ensino desses conteúdos” (NACARATO; MENGALI; PASSOS 2017, p. 34). Assim, espera-se que o ensino de matemática, considerando também os avanços tecnológicos da sociedade, contribua para a formação integral e autônoma do aluno, desenvolvendo o raciocínio lógico matemático, auxiliando-o na resolução de problemas sociais e possibilitando a elaboração de ideias.

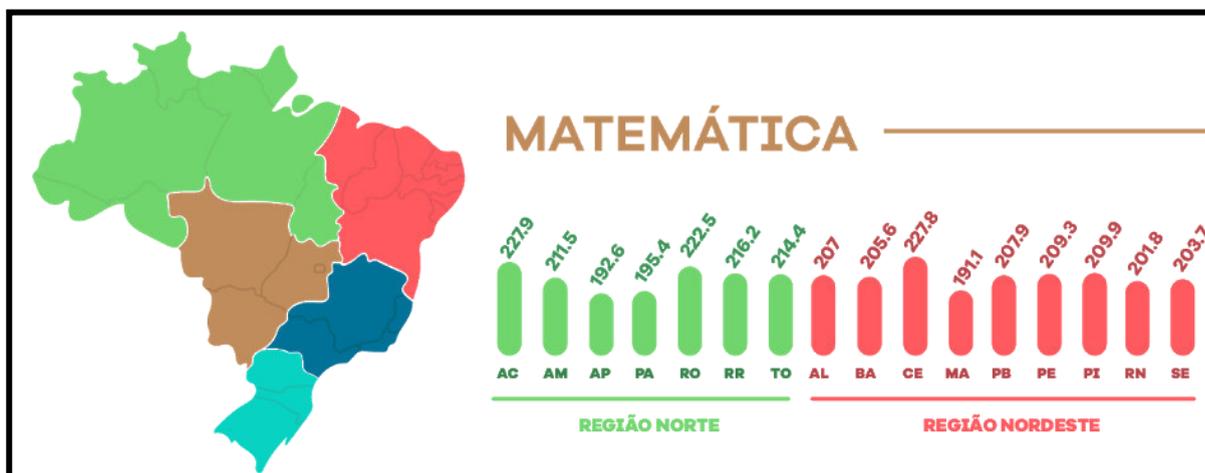
As avaliações externas, como SAEB, têm como finalidade realizar o acompanhamento da aprendizagem dos alunos da Educação Básica, a fim de levantar evidências que comprovem os possíveis problemas existentes. Assim, somente após esse levantamento torna-se possível realizar a elaboração de políticas públicas que chegam até a sala de aula, nas mais diversas redes de ensino.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é calculado com base na aprendizagem dos alunos nas áreas do conhecimento de português e matemática, avaliada através das aplicações da Prova Brasil e do SAEB; e do fluxo escolar, mensurado pelas taxas de aprovação, reprovação, abandono e distorção de idade-série

Analisando os resultados do 5º ano do Ensino Fundamental no SAEB, do ano de 2017, a proficiência média do estado do Ceará em Matemática foi de 227.8, sendo classificada como Nível 5, segundo a escala de aprendizado do mesmo,

conforme mostra a Figura 1. Com base na Escala de Proficiência Interpretada do SAEB (INEP, 2019), ao verificar as habilidades e competências previstas que o aluno desenvolva para ser classificado em determinado nível, na categoria de Espaço e forma, cabe ao mesmo conseguir “localizar um ponto entre outros dois fixados, apresentados em uma figura composta por vários outros pontos.” (p. 55).

Figura 1: Proficiência média por estado das regiões Norte e Nordeste



Fonte: INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira)

Entretanto, ao comparar as habilidades apresentadas pelos alunos cuja proficiência são classificadas no Nível 5, considerado um grau de aprendizado básico pelo INEP, com o PCN de Matemática, na área de conhecimento Espaço e Forma, percebe-se que as mesmas são referentes ao primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Não correspondendo ao ano no qual esses estão matriculados, pois o 5º ano do Ensino Fundamental compõe, juntamente com o 4º ano, o segundo ciclo. Considerando também a BNCC, as mesmas habilidades caracterizam-se como concebidas pelos alunos pertencentes ao 3º ano do Ensino Fundamental.

Com base nos resultados da Prova Brasil de 2017, também, é possível calcular a proporção de alunos que obtiveram o aprendizado considerado adequado à sua etapa escolar. No estado do Ceará, apenas 48% dos alunos matriculados na rede pública de ensino, até o 5º ano do Ensino Fundamental, aprenderam o considerado adequado em relação a competência de resolução de problemas, um nível mediano de aprendizagem de acordo com o Compromisso Todos Pela Educação (BRASIL, 2007). Segundo Nacarato, Mengali e Passos,

Os relatórios de exames externos (PISA, ENEM, SAEB) sobre as competências matemáticas, divulgados recentemente, evidenciam que as competências de cálculo não bastam, pois não atendem às exigências da sociedade contemporânea. O mundo está cada vez mais matematizado, e o grande desafio que se coloca à escola e os seus professores é construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2017, p. 32).

Assim, é possível inferir que apesar do Ceará ter apresentado uma proficiência relativamente alta, em comparação aos outros estados das Regiões Norte e Nordeste, o aluno egresso dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública, transpõe ter uma aprendizagem matemática inferior a estimada pelo PCN e pela BNCC, pois, as habilidades e competências explicitadas nesses documentos educacionais, não estão sendo concebidas pelos estudantes na idade estimada. Dessa forma, os mesmos ingressarão os anos finais do Ensino Fundamental com uma Educação Matemática defasada, acarretando em outras dificuldades. Fazendo-se necessário uma mudança curricular nas escolas do estado.

Uma das causas destas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de matemática, apontada por D'Ambrosio (1989), são as crenças trazidas pelos professores acerca do ensino da Matemática, pois a grande maioria acredita que o aluno só conseguirá aprender através da memorização de fórmulas e da grande quantidade de exercícios resolvidos. Como se a quantidade de conteúdos abordados em sala de aula fossem mais importantes que a aprendizagem dos alunos, assim

Os professores em geral mostram a matemática como um corpo de conhecimentos acabado e polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno assim, passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é passivo e desinteressante (D'AMBROSIO, 1989. p. 16).

Entretanto, segundo Grando,

O objetivo do ensino é levar o aluno a aprender e aprender é mais do que simplesmente fazer ou compreender, é relacionar, coordenar diferentes perspectivas, articular com o objeto do conhecimento, articular com o outro (socialização), socializar conhecimentos (GRANDO; 2000, p. 56).

Nessa perspectiva os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), apresentam os jogos como uma metodologia pedagógica utilizável em sala de aula, colaborando

com o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Do mesmo modo, a Psicologia do Desenvolvimento ressalta que a utilização de jogos e brincadeiras auxilia no desenvolvimento infantil, contribuindo para a evolução de funções psicossociais, afetivas e intelectuais. Piaget afirma que,

A criança que joga desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação, seus instintos sociais, etc. É pelo fato de o jogo ser um meio tão poderoso para a aprendizagem das crianças, que em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes (PIAGET, 1988. p. 159).

Sobre a perspectiva da utilização de jogos em sala de aula, como um recurso educacional capaz de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, Grandó diz que

[...] o jogo de regras possibilita à criança a construção de relações quantitativas ou lógicas, que se caracterizam pela aprendizagem em raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos. Neste sentido, o jogo de regras trabalha com a dedução, o que implica numa formulação lógica, baseada em um raciocínio hipotético-dedutivo, capaz de levar as crianças a formulações do tipo: teste de regularidades e variações, controle das condições favoráveis, observação das partidas e registro, análise dos riscos e possibilidades de cada jogada, pesquisar, problematizar sobre o jogo, produzindo conhecimento (GRANDÓ, 2000. p. 16).

A Base Nacional Comum Curricular (2017) afirma que a aprendizagem de matemática está relacionada com a compreensão dos conteúdos matemáticos, sem desprezar suas aplicações. Logo,

Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas (BRASIL, 2017. p. 276).

Apesar da ampla discussão acerca da utilização de recursos educacionais, como os jogos,, “é raro observar seu uso nas salas de aula, pois, muitas vezes, o jogo é visto simplesmente como uma forma de prazer” (LOPES, 2009. p. 45). Porém, ao fazer a utilização de jogos em seu ambiente de ensino, o professor cria situações contribuintes com o processo de construção do conhecimento, além de instigar a interação entre os alunos e promover a criatividade.

2.2 O Ensino da Geometria

O Ensino da Matemática não se restringe apenas a desenvolver habilidades de contagem, medição e/ou técnicas de cálculo. Para além disso, relaciona-se com o desenvolvimento da capacidade de identificar situações cotidianas onde será necessário realizar a aplicação de conhecimentos matemáticos, fazendo induções e relações (BRASIL, 2017).

A Geometria é um exemplo disso, pois a mesma não se resume ao ensino de figuras planas e não planas, ângulo e medidas, mas está relacionada, também, a leitura de mapas, interpretação de gráficos e está presente em diversos aspectos cotidianos (BARGUIL, 2019). De acordo com Souza,

A Geometria é considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e interrelação com o espaço em que vivemos. A importância de desenvolvê-la na escola é ressaltada por várias causas. Uma delas é que, sem estudar Geometria, os alunos acabam por não desenvolver bem o pensamento geométrico e o raciocínio visual e, sem essa habilidade, eles terão dificuldades para resolver situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se diminuta (SOUZA, 2001. p. 28).

Em relação ao estudo da Geometria no Ensino Fundamental, Rogenski e Pedroso defendem que,

A abordagem de conceitos e construções geométricas, no Ensino Fundamental, é de grande importância para o entendimento de outros conteúdos do Ensino Médio, seja na trigonometria, na geometria espacial e analítica, entre outros das diferentes áreas de ensino. A geometria está presente na física, na natureza, nas obras de arte, no artesanato, nas esculturas, nas pinturas, nas artes em geral, portanto faz-se imprescindível sua integração às outras disciplinas (ROGENSKI; PEDROSO, 2015. p. 6).

Entretanto, Lorenzato (1995) ressalta que, apesar da importância da Geometria para a formação integral do ser humano, se compararmos o ensino desta com as outras áreas do conhecimento, compreendidas pela Matemática, o que se pode constatar é uma omissão geométrica, ou seja, a mesma tem sido, na maioria das vezes, negligenciada.

Ao se realizar uma pesquisa com 255 professores, da 1ª a 4ª séries, com 10 anos de exercício da profissão, os resultados apontaram que “somente 8% dos

professores admitiram que tentavam ensinar Geometria aos alunos” (LORENZATO, 1995. p. 3). As principais causas da omissão geométrica, apontadas pelo autor, foram a falta de conhecimento da Geometria pelos professores e a forma como o livro didático aborda a mesma, resumindo-a a definições e fórmulas, afastando-a de qualquer aplicação social.

Pavanello (1993) aponta que o abandono do ensino da Geometria se deu em decorrência de decisões equivalentes às medidas governamentais, nos mais diversos níveis da educação. Pois, ao longo da história da educação no Brasil várias medidas educacionais foram tomadas, porém algumas destas, apresentavam como um dos objetivos principais para a educação pública a qualificação para o mundo do trabalho.

Dessa forma, outras áreas da Matemática se sobressaíram em relação a Geometria na rede de ensino público, como a Álgebra, através do Movimento Renovador do Ensino da Matemática, conhecido como Matemática Moderna, ocorrido na década de 70. Este movimento contribuiu para que o ensino da Geometria se resumisse a simples demonstrações de teoremas e apresentações de figuras geométricas planas e não planas.

De qualquer forma, o desconhecimento da Geometria por parte dos alunos e até mesmo dos professores é um fator preocupante, visto que, uma vez que a escola deixa de proporcionar aos alunos o acesso a conhecimentos importantes, como o pensamento geométrico, a mesma contribui para a reprodução e permanência das desigualdades sociais.

De acordo com Ira Shor e Paulo Freire (1986), na concepção da Educação Libertadora, o sistema escolar deve contribuir para a formação cidadã e do pensamento crítico do aluno, proporcionando a transformação social. Porém, as políticas públicas educacionais são dominadas por interesses do sistema capitalista, favorecendo a existência dessas desigualdades. Assim,

A educação libertadora é, fundamentalmente, uma situação na qual tanto os professores como os alunos devem ser os que aprendem; devem ser os sujeitos cognitivos, apesar de serem diferentes. Este é, para mim, o primeiro

teste da educação libertadora: que tanto os professores como os alunos sejam agentes críticos do ato de conhecer (SHOR; FREIRE, 1986. p. 27).

Shor e Freire (1986) afirmam que a transformação proposta pela educação libertadora não é somente a mudança de métodos e técnicas de ensino, mas trata-se do “estabelecimento de uma relação diferente com o conhecimento e com a sociedade” (SHOR; FREIRE, 1986. p. 28). Exigindo do educador a integração do saber social, com os conhecimentos matemáticos aprendidos na escola. O papel do professor então é visto como um mediador, entre os diferentes saberes.

Partindo desse pressuposto, D’ambrosio (1989) infere que, para que a prática educacional tenha êxito é necessário que o corpo docente tenha como prioridade da ação pedagógica a aprendizagem do aluno, ou seja, torná-lo um ser ativo no processo de construção do seu conhecimento. O ensino de forma contextualizada, também contribui para tal, pois a partir dessa relação com a realidade e utilizando-se de materiais manipuláveis para o desenvolvimento da visualização e da construção de conceitos geométricos, o aluno tem uma aprendizagem significativa.

Portanto, para que isso ocorra faz-se necessário “modificar os currículos dos cursos de formação de professores, investir fortemente no aperfeiçoamento do professor em exercício e lançar novas publicações tanto a alunos como a professores.” (LORENZATO, 1995. p. 3). De acordo com a Resolução nº1, do Conselho Nacional de Educação, de 15 de maio de 2006, no seu Art 3º,

O estudante de Pedagogia trabalhará com um repertório de informações e habilidades composto por pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, cuja consolidação será proporcionada no exercício da profissão, fundamentando-se em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética (BRASIL, 2006. p. 1).

Ainda segundo a Resolução nº1, na estrutura do curso de Pedagogia deve está previsto alguns estudos básicos, como a “decodificação e utilização de códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, além do trabalho didático com conteúdos, pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos à Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia, Artes, Educação Física;” (BRASIL, 2006. p. 3).

Conforme a Resolução nº2, de 1 de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e a formação continuada do magistério, a formação inicial de professores deve assegurar a base comum curricular, “pautada pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente” (BRASIL, 2015. p. 6).

Conseqüentemente, os estudantes egressos do curso de Pedagogia, devem estar aptos para, entre outros fatores “dominar os conteúdos específicos e pedagógicos e as abordagens teórico-metodológicas do seu ensino, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano” (BRASIL, 2015. p. 8)

Contudo, ao analisarmos o Projeto Político Pedagógico do Curso de Pedagogia (PPC), da Universidade Federal do Ceará (UFC), nas categorias Diurno e Vespertino-Noturno, a carga horária destinada à Matemática, classificada como obrigatória, está restrita a disciplina de Ensino de Matemática, composta por 96 horas.

Assim, somente a formação inicial não é suficiente para a formação do pedagogo capacitado para ensinar a Geometria de forma significativa, contextualizada e interdisciplinar. Para tal, faz-se necessário a existência de formações continuadas específicas. Exigindo uma transformação que Lorenzato (1995) vai chamar de social-epistemológica, ou seja, estabelecer uma relação entre o Ensino Superior e as Secretaria de Educação na criação e oferta de formações continuadas que atendam às demandas apontadas pelas avaliações externas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE INVESTIGAÇÃO

A presente pesquisa é de cunho qualitativo, pois segundo Freitas e Souza (2003),

O processo de coleta de dados caracteriza-se pela ênfase na compreensão, valendo-se da arte da descrição que deve ser complementada, porém, pela explicação dos fenômenos em estudo, procurando as possíveis relações dos eventos investigados numa integração do individual com o social. O critério que se busca numa pesquisa não é a precisão do conhecimento, mas a profundidade da penetração e a participação ativa tanto do investigador quanto do investigado. Disso resulta que pesquisador e pesquisado têm oportunidade para refletir, aprender e ressignificar-se no processo de pesquisa (FREITAS; SOUZA, 2003, p. 27-28).

Sendo assim, esta pesquisa foi dividida em duas etapas: [1] produção do jogo, tendo como sujeitos participantes 5 estudantes do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC) que participaram do processo de criação desse recurso educacional, e [2] validação do jogo produzido, contando com a participação de 31 alunos matriculados em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Municipal da cidade de Fortaleza, situada no bairro Parangaba.

3.1 Etapa de produção do jogo

A primeira etapa, de produção do jogo, ocorreu dentro da disciplina de Ensino de Matemática, componente curricular obrigatório do curso de Pedagogia da UFC, e utilizou como abordagem teórica o *Design Thinking* (DT), que “seria um “modo de pensar”, cujo principal objetivo é a produção criativa de soluções inovadoras” (CAVALCANTI; FILATRO 2016. p. 20). Assim, dentro da disciplina de Ensino de Matemática, foi proposto que os alunos, divididos em equipes de no máximo seis componentes, criassem um recurso educacional inovador que auxiliasse o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A equipe responsável pela produção do jogo “Bora bater perna?” foi composta por 5 estudantes, incluindo a pesquisadora deste trabalho, caracterizadas conforme Quadro 1, como forma de preservar suas identidades.

Quadro 1: Estudantes participantes do processo

Estudantes	Semestre
E01	8º semestre
E02	7º semestre
E03	7º semestre
E04	7º semestre
E05	8º semestre

Fonte: Dados da pesquisa

A escolha do tema a ser abordado pelo recurso educacional produzido foi feito por meio de um sorteio, em que cada equipe seria contemplada com uma unidade temática da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da área de Matemática. A equipe em questão foi sorteada com a unidade temática de Geometria, com foco na orientação e localização, e teve como incumbência elaborar um jogo analógico, que favorecesse o desenvolvimento de habilidades relacionadas com esta unidade temática.

Assim, o jogo “Bora bater perna?” tem como objetivo de proporcionar um ensino de matemática contextualizado e interdisciplinar, baseado na BNCC, propiciando aos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental o conhecimento e a aplicação de conceitos matemáticos. Dessa forma, tendo como embasamento o *Design Thinking*, o recurso considerou algumas fases para sua elaboração. Sendo essas:

1. **Imersão:** onde os conhecimentos prévios são organizados, com o intuito de compreender o problema.
2. **Ideação:** fase em que acontece o encadeamento e a avaliação das ideias.
3. **Prototipação:** período onde as ideias devem ser testadas.
4. **Implementação do produto final**

Segundo Cavalcanti e Filatro (2016. p. 119) “o processo de DT pode ser abarcado nessas quatro etapas - desenvolvidas de forma colaborativa, flexível e

interativa - e com a adoção de estratégias que ajudam *design thinkers* a sistematizar o pensamento de *design* em educação”. Dessa forma, o recurso pode transitar entre as fases pré-determinadas, sem necessariamente obedecer essa ordem, podendo retornar ou avançar, dependendo dos resultados obtidos.

Como procedimento metodológico para coleta de dados, com o intuito de identificar as contribuições da elaboração e da construção do jogo na formação inicial do pedagogo, foi aplicado um questionário (Apêndice A), com E03 e E04, alunas participantes do processo de criação. Para Borges e Silva (2011, p. 44) um questionário caracteriza-se por ser “um conjunto de perguntas que o informante responde, sem necessidade da presença do pesquisador. Sendo indispensáveis perguntas claras e objetivas.” A escolha das entrevistadas considerou o tempo e a disponibilidade dos sujeitos envolvidos.

3.2 Etapa de validação do jogo produzido

Após a criação do jogo “Bora bater perna?” e elaboração do protótipo, cientes da necessidade de testá-lo e analisá-lo, com o intuito de verificar a aplicabilidade do jogo em uma sala de aula regular do 3º ano do Ensino Fundamental, surgiu a oportunidade de utilizá-lo em uma escola pública municipal de Fortaleza, localizada no bairro Parangaba. Através da atividade curricular Estágio I no Ensino Fundamental, nos anos iniciais, a segunda etapa da pesquisa pôde ser realizada.

Durante essa fase da pesquisa, foi realizada a aplicação do jogo “Bora bater perna?” em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, tendo como sujeitos os 31 alunos matriculados na mesma, sendo um com deficiência física e intelectual. Segundo Freitas e Souza, (2003, p. 29) “considerar a pessoa investigada como sujeito implica compreendê-la como possuidora de uma voz e reveladora da capacidade de construir um conhecimento sobre sua realidade que a torna co-participante do processo de pesquisa.”

A ideia da aplicação surgiu da necessidade de utilizar um recurso que auxiliasse no ensino de matemática, com foco na resolução de problemas; no ensino de história, com ênfase no conhecimento de monumentos históricos e marcos da

história local; e no ensino de geografia, aplicando princípios de localização e posição de objetos. A mesma ocorreu no turno da manhã, durante as aulas de história e geografia, com duração de 100 minutos, tendo como um objetivo analisar a funcionalidade do jogo em uma sala de ensino regular real.

Segundo Gatti,

Na pesquisa, muito importante são os dados com que trabalhamos. E dado pode ser desde um conjunto de medidas bem precisas que tomamos até depoimentos, entrevistas, diálogos, discussões, observações, etc. de que nos servimos para a geração de algum conhecimento que acrescente alguma coisa à compreensão do problema que nos interessa (GATTI, 2002, p. 11).

Como procedimento metodológico para coleta de dados, utilizou-se a observação, que ocupa um lugar privilegiado nas pesquisas educacionais. Para Lüdke e André “para que se torne um instrumento válido e fidedigno de investigação científica, a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática” (1986, p. 25).

João Mattar afirma que,

A pesquisa de campo pode se dar, por meio da simples observação. Nesse caso, o pesquisador pode ser colocar em uma posição neutra e não participante, ou, ao contrário, tornar-se ele também um participante da situação observada, interagindo com as outras pessoas e o ambiente. (MATTAR, 2017, p.183).

Assim, para a coleta de dados fez-se uso da observação participante, que segundo Lima e Sales “a observação participante é utilizada como técnica direta para a compreensão do fenômeno observado e pode acontecer de forma formal e informal no decorrer das aulas nas disciplinas trabalhadas” (2004 p. 101).

Ademais, como forma de preservar a integridade da observação, fez-se uso do registro escrito, uma das formas mais utilizadas nas pesquisas qualitativas. Sabendo da importância do registro ser feito o mais próximo possível ao momento do acontecimento, as anotações foram feitas ao final da realização da atividade.

3.3 Método utilizado na análise dos dados

Como procedimento analítico da presente pesquisa fez-se uso da triangulação de dados, que, segundo Zappellini e Feuerschütte, “a triangulação de

dados consiste em usar diferentes fontes de dados, sem usar métodos distintos. Neste caso, os dados são coletados em momentos, locais ou com pessoas diferentes” (2015, p. 247). Assim,

A triangulação pode combinar métodos e fontes de coleta de dados qualitativos e quantitativos (entrevistas, questionários, observação e notas de campo, documentos, além de outras), assim como diferentes métodos de análise dos dados: análise de conteúdo, análise de discurso, métodos e técnicas estatísticas descritivas e/ou inferenciais, etc. Seu objetivo é contribuir não apenas para o exame do fenômeno sob o olhar de múltiplas perspectivas, mas também enriquecer a nossa compreensão, permitindo emergir novas ou mais profundas dimensões. Ela contribui para estimular a criação de métodos inventivos, novas maneiras de capturar um problema para equilibrar com os métodos convencionais de coleta de dados (AZEVEDO et al, 2013. p. 4).

Para que esse tipo de análise ocorra de forma fidedigna e corresponda aos objetivos da pesquisa, é necessário que todo o material obtido seja organizado e dividido, identificando padrões, buscando relações com o contexto e realizando algumas inferências. Analisando, de forma progressiva e sistematizada, todo o material coletado durante a pesquisa, como: o registro das observações e as respostas às perguntas presentes no questionário.

3.4 Apresentação do jogo

O jogo “Bora bater perna?” tem como objetivo que os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, vivenciem um passeio por um bairro histórico, conhecendo doze pontos turísticos e históricos da cidade de Fortaleza, de preferência com entrada gratuita ou com valor acessível. Através de fotos e de um resumo da história de cada local, considerando os diferentes contextos sociais e com o intuito de exercer a orientação e a localização a partir da sua prática cotidiana. Bem como, propiciar a colaboração entre os grupos, através da divisão de equipes.

Conforme a Figura 2, o jogo é composto por um tabuleiro fabricado em material de lona, ilustrado com um mapa geográfico do centro de Fortaleza, com 12 pontos turísticos e históricos evidenciados; 1 envelope contendo 12 probleminhas matemáticas e 1 envelope contendo 12 enigmas, ou seja, pistas que indicam qual ponto turístico deve ser encontrado, todos emplastificados; além de 16 bonequinhos,

fabricados em material de biscoit. A escolha dos materiais considerou a durabilidade do jogo.

Figura 2 - Jogo “Bora Bater Perna?”



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

O jogo propõe que o professor separe os alunos em quatro equipes, que podem ser escolhidas pelo docente ou pelos alunos, dependendo da intencionalidade pedagógica do professor. Após esse momento é proposto que os alunos subdividam-se entre:

- Matemáticos (responsáveis pela resolução dos probleminhas matemáticos presentes na 2ª etapa do jogo);
- Detetives (cuja função consiste em ler e interpretar o texto, apresentado na forma de um enigma, e relacioná-lo a um dos pontos turísticos presentes no jogo);
- Pedestres (incumbidos por realizar o trajeto que o boneco fará até chegar no local indicado, enfatizando os nomes das ruas correspondentes ao percurso e as direções tomadas, como: direita, esquerda e em frente).

Após a divisão, seguem-se as outras etapas do jogo:

- 1ª etapa - Realiza-se um sorteio para saber qual, das quatro equipes, irá começar jogando.
- 2ª etapa - Os matemáticos da primeira equipe selecionam uma ficha com um probleminha matemático. O objetivo é que os mesmos resolvam o probleminha, exemplificado conforme Quadro 2, em um tempo determinado pelo professor. Caso não consigam, a equipe passa a vez.

Quadro 2 - Exemplo de um problema matemático presente no jogo

Em uma escola estão matriculados 176 alunos, mas como amanheceu chovendo faltaram 39 crianças. Quantas crianças compareceram às aulas?

(A) 213

(C) 147

(B) 215

(D) 137

(E) 120

Fonte: Jogo “Bora bater perna?”

- 3ª etapa - Após a resolução do probleminha, os Detetives escolhem uma ficha contendo pistas de um dos doze pontos turísticos presentes no mapa, o objetivo é que o grupo identifique sobre qual ponto turístico se trata o enigma, exemplificada conforme Quadro 3. Caso não consigam, a equipe passa a vez.

Quadro 3 - Exemplo de uma das pistas presentes no jogo

Sou uma das praças mais importantes de Fortaleza, as pessoas vêm até mim para conversar, namorar e fofocar. Carrego comigo um grande relógio para evitar que os meus visitantes se atrasem, quem sou eu?

Fonte: Jogo “Bora bater perna?”

- 4ª etapa - Após a interpretação do enigma e identificação do ponto turístico, os Pedestres têm como função traçar um trajeto para chegar ao ponto turístico. Saindo do ponto de partida e seguindo pelas ruas do bairro, os alunos devem recitar as ruas pelas quais irão trafegar e as direções tomadas, como: direita, esquerda e em frente.

- 5ª etapa - Ao chegar no local, a equipe terá como prêmio um envelope com fotos do ponto turístico encontrado e um resumo da história do local, exemplificada conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Exemplo do resumo da história de um dos pontos turísticos presentes no jogo

Praça do Ferreira é uma praça situada no Centro da cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará. Possui uma área de 7.603 metros quadrados. Seu nome é referência ao Boticário Ferreira que em 1871, enquanto presidente da Câmara Municipal de Fortaleza, fez uma reforma na área e urbanizou o espaço. O local é bastante conhecido pelo seu relógio, que é localizado no centro da praça. O relógio foi construído em 1933 e ficou popularmente conhecido como Coluna da Hora.

Fonte: Jogo “Bora bater perna?”

A equipe vencedora é aquela que conseguir mais envelopes. Caso haja empate, fica a critério do professor a forma pela qual será decidido a equipe vencedora. A primeira equipe deve cumprir todas as etapas, para que só então seja a vez da segunda equipe e assim sucessivamente. Porém, é válido ressaltar que as regras do jogo podem ser alteradas, pois o mesmo encontra-se em fase de prototipação.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados na presente pesquisa apontam para a relevância do processo de elaboração e construção do recurso educacional analógico “Bora bater perna?” para a formação docente do pedagogo, assim como, as contribuições e as limitações do mesmo para a o processo de ensino-aprendizagem de Geometria no 3º ano do Ensino Fundamental. Como forma de atender aos objetivos traçados para a presente pesquisa, os resultados serão apresentados em duas seções: [1] Análise do jogo e identificação das contribuições do processo de produção e [2] Validação do jogo.

4.1 Análise do jogo e identificação das contribuições do processo de produção

Utilizando como base as fases do *Design Thinking*, esclarecidas anteriormente. A fase de imersão ocorreu de forma gradativa, pois, de acordo com uma das estudantes entrevistadas, “de início, ficamos meio perdidas pois não conseguimos imaginar o uso da geometria e localização espacial em um jogo analógico” (E04). Dessa forma, a primeira ideia pensada foi de elaborar um jogo de tabuleiro, que teria como público-alvo o 3º ano do Ensino Fundamental, em que seria representado o mapa do Brasil dividido em regiões.

A mediação e a indicação de leituras fundamentais, realizada pela professora da disciplina de Ensino de Matemática, foi apontada pelas duas entrevistadas como algo extremamente relevante nessa primeira fase. Assim, fundamentando-se na BNCC (BRASIL, 2017), nas áreas de Ciências Humanas e Matemática, percebeu-se que o jogo idealizado não contemplava o público-alvo pré-estabelecido, pois, durante o 3º ano do Ensino Fundamental os alunos ainda não teriam contato com o mapa do país, mas estariam conhecendo características do bairro e da sua cidade na qual residem.

A construção e a análise do jogo consideraram a BNCC, que explica:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar

posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (BRASIL, 2017, p. 273).

Cientes disso, o recurso “Bora bater perna?” teve de sofrer algumas alterações, passando a ter como objetivo que os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental vivenciem um passeio por um bairro histórico, conhecendo doze pontos turísticos, de preferência com entrada gratuita ou com valor acessível, através de fotos e de um resumo da história de cada local. Considerando os diferentes contextos sociais e exercitando a orientação e a localização a partir da sua prática cotidiana, foi escolhido o centro da cidade de Fortaleza.

A escolha do nome do jogo levou em consideração o regionalismo, caracterizado pelo PCN da Língua Portuguesa (BRASIL, 1997) como uma variedade dialética. A presença de expressões regionais ampliam o repertório lexical das palavras no processo de ensino-aprendizagem. “Bora bater perna?” é uma expressão cearense que corresponde a um convite para um passeio.

Fundamentando-se na BNCC, durante o processo de construção do jogo foram estipuladas deliberadas habilidades, conforme mostra Quadro 5, de acordo com as unidades temáticas das áreas do conhecimento citadas anteriormente, com o intuito de torná-lo um recurso utilizável em diferentes contextos escolares.

Quadro 5: Habilidades contempladas pelo jogo

Área do conhecimento	Unidade Temática	Habilidades	Relação com o jogo
Matemática	Geometria	(EF03MA12) Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo	A mesma é contemplada quando os alunos, na 4ª etapa do jogo, traçam um percurso do ponto de partida ao ponto encontrado.

		mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.	
História	O lugar em que vive	<p>(EF03HI04) Identificar os patrimônios históricos e culturais de sua cidade ou região e discutir as razões culturais, sociais e políticas para que assim sejam considerados.</p> <p>(EF03HI05) Identificar os marcos históricos do lugar em que vive e compreender seus significados.</p> <p>(EF03HI06) Identificar os registros de memória na cidade (nomes de ruas, monumentos, edifícios etc.), discutindo os critérios que explicam a escolha desses nomes.</p>	As mesmas são assistidas quando os alunos conhecem os pontos turísticos e históricos do jogo, através da sua localização, resumo da história e fotos.
Geografia	Formas de representação e pensamento espacial	(EF02GE09) Identificar objetos e lugares de vivência (escola e moradia) em imagens	Estas são favorecidas quando o estudante tem contato direto com o mapa de um

		<p>aéreas e mapas (visão vertical) e fotografias (visão oblíqua).</p> <p>(EF02GE10)</p> <p>Aplicar princípios de localização e posição de objetos (referenciais espaciais, como frente e atrás, esquerda e direita, em cima e embaixo, dentro e fora) por meio de representações espaciais da sala de aula e da escola.</p>	<p>bairro comum às diferentes classes sociais e planeja pequenos trajetos, utilizando referenciais espaciais.</p> <p>Neste caso, as habilidades são referentes ao 2º ano do Ensino Fundamental, pois o jogo funcionaria como uma forma de revisão de conteúdos.</p>
Língua Portuguesa	Leitura/Escrita (compartilhada e autônoma)	<p>(EF15LP01)</p> <p>Identificar a função social de textos que circulam em campos da vida social dos quais participa cotidianamente (a casa, a rua, a comunidade, a escola) e nas mídias impressa, de massa e digital, reconhecendo para que foram produzidos, onde circulam, quem os produziu e a quem se destinam.</p>	<p>A mesma é contemplada quando tem contato com o nome do bairro, o nome dos pontos turísticos e históricos, o nome das ruas e o resumo histórico.</p>

Desse modo, é possível verificar que o recurso contempla diversas áreas do conhecimento, como: História, Geografia, Língua Portuguesa e Matemática, podendo ser classificado como interdisciplinar, pois não têm a pretensão de criar um novo saber, mas de fazer uso de vários conhecimentos para a compreensão de um determinado fenômeno (BONATTO et al., 2012).

Durante a fase de prototipação, a maior dificuldade enfrentada pela equipe foi confeccionar um mapa adequado do bairro do centro de Fortaleza, onde os pontos turísticos estivessem presentes, porém evitando a poluição visual. Essa dificuldade ocorreu pelo fato das mesmas não dominarem softwares de design gráfico capazes de criar o mapa desejado. Assim, a equipe percebeu que, mesmo tratando-se de um recurso educacional analógico, ou seja, confeccionado de forma manual e não digital, era necessário a existência de um conhecimento computacional de origem gráfica.

Assim, utilizou-se como inspiração para a escolha do mapa e criação dos bonecos que representam os pedestres, o aplicativo Google Maps, conforme mostram as Figuras 3 e 4, um serviço de pesquisa, visualização de mapas e imagens de satélite da Terra gratuito, fornecido e desenvolvido pela empresa estadunidense Google. A escolha do aplicativo, como fonte de inspiração, considerou a grande utilização do mesmo pela sociedade contemporânea. Valorizando, também, os possíveis conhecimentos prévios das crianças.

Figura 3 - Bonecos desenvolvidos para o jogo “Bora Bater Perna?”



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

Figura 4 - Pegman do Google Maps



Fonte: Tecmundo (<https://www.tecmundo.com.br/>)

Demo (2015) descreve esse momento de elaboração, no caso de um recurso pedagógico, como um processo de reconstrução do conhecimento, pois mobiliza diversos tipos de saberes e proporciona para o aluno universitário uma vivência da prática docente. Combatendo a concepção de “docência definida como reprodução de conteúdo, em geral copiado para ser copiado, é um dos vícios mais comprometedores da formação dos estudantes nas universidades e nas escolas” (DEMO, 2015. p. 139).

Contudo, para as entrevistadas o jogo ainda pode ser considerado um protótipo, pois, possui alguns aspectos que precisam ser melhorados, como por exemplo: a qualidade da imagem do mapa presente no tabuleiro e a disposição de legendas em braile, para que possa contemplar o público da Educação Inclusiva e da Educação Especial.

[...] os protótipos não precisam conter todas as solicitações e demandas apresentadas pelas partes interessadas [...]. Assim, os protótipos não são meramente o resultado daquilo que um grupo de pessoas expressa ou demonstra que deseja, Eles são criados [...] e devem conter aspectos relevantes e significativos para resolver, de forma inovadora, o problema identificado (CAVALCANTI; FILATRO, 2016. p. 130).

Considerando o mapa utilizado como tabuleiro para o jogo, observou-se algumas limitações, como: a falta de um ponto de partida para cada grupo de jogadores diferenciada por cores, facilitando a elaboração de trajetos pelos alunos, e, em decorrência da baixa qualidade da imagem escolhida, os nomes de algumas ruas não estão muito legíveis, o que pode causar uma possível dificuldade na leitura.

Entre as principais contribuições do processo de elaboração e construção do jogo “Bora bater perna?” foram identificados: o conhecimento da BNCC, assim como das suas habilidades e competências, apontado como um fator facilitador para o planejamento de atividades específicas para cada ano; a apreensão de conceitos matemáticos e a vivência destes; a construção do conhecimento de forma coletiva pelas participantes; e a criação de uma proposta pedagógica visando o aluno como um ser ativo no processo de ensino-aprendizagem.

O professor “assume sua função de mediador pedagógico [...], instigando o estudante à autonomia e autoria, à medida que aprende a ser o protagonista de sua profissão, no cenário da autorrenovação profissional permanente” (DEMO, 2015. p. 132). Partindo desse pressuposto, a participação no processo proporcionou uma reflexão sobre o papel do professor mediador, tendo em vista a mediação realizada pela professora da disciplina pela qual o recurso foi elaborado, apontada como um dos fatores essenciais.

4.2 Validação do jogo

Como forma de verificar a aplicabilidade do jogo “Bora bater perna?” em uma sala de aula do 3º ano do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Fortaleza, foi realizada uma pesquisa em uma turma que contemplasse esses pré-requisitos. Entretanto, a pesquisa não foi realizada dentro da disciplina pela qual se deu o processo de construção do mesmo, mas utilizou-se de outro componente curricular do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC), o Estágio I no Ensino Fundamental nos anos iniciais.

Conforme mostra a Figura 5, a turma em questão é formada por 31 alunos, no qual um aluno tem deficiência física e dificuldades de aprendizagem, e outro, segundo a professora regente, tem deficiência intelectual, mas não possui laudo nem apresenta características para tal. Apesar da pesquisa ter sido realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, metade desta não era alfabetizada, fato pelo qual, num primeiro momento, nos gerou um certo receio, porém não foi visto como um dificultador para utilização do recurso.

Figura 5: Turma do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Fortaleza



Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

A aplicação foi realizada pela E01 e outra estudante do curso de Pedagogia que não participou do processo de criação do jogo “Bora bater perna?”, porém estava devidamente matriculada na disciplina de Estágio I. Durante o período do estágio, surgiu a necessidade da utilização de um recurso que auxiliasse as professoras estagiárias no ensino de conceitos geométricos, como a localização e a orientação em representações cartográficas, e na resolução de probleminhas matemáticas.

Assim como, na compreensão sobre o que seriam os Marcos da Memória de uma cidade, pois o livro didático da disciplina de História, utilizado pela escola em questão, fazia uso da cidade de Recife como referência. Apesar desta ser uma cidade pertencente a Região Nordeste do Brasil, fugia do contexto social no qual os alunos participantes da pesquisa estavam inseridos, o que se tornou um dificultador durante o processo de ensino-aprendizagem.

O jogo “Bora Bater Perna?” expõe, por exemplo, o Museu do Ceará, localizado no centro da cidade de Fortaleza, juntamente com algumas fotos e um pouco da sua história. Enquanto o livro didático em questão apresenta o Museu Cais do Sertão, da cidade de Recife, como um ponto turístico e histórico. Assim, através do conhecimento da cidade local, os alunos puderam relacionar o conteúdo

apresentado pelo livro didático ao seu contexto social, facilitando a compreensão e proporcionando uma atividade significativa.

Segundo a BNCC:

A contextualização é uma tarefa imprescindível para o conhecimento histórico. Com base em níveis variados de exigência, das operações mais simples às mais elaboradas, os alunos devem ser instigados a aprender a contextualizar. Saber localizar momentos e lugares específicos de um evento, de um discurso ou de um registro das atividades humanas é tarefa fundamental para evitar atribuição de sentidos e significados não condizentes com uma determinada época, grupo social, comunidade ou território. (BRASIL, 2017, p. 401)

Dessa forma, foi visto no jogo “Bora bater perna?” um grande potencial, pois, além de abranger o contexto social dos alunos em questão, aborda de forma sistemática alguns pontos turísticos e históricos da cidade Fortaleza que compõem os seus Marcos da Memória. Além de poder ser utilizado como exercício de fixação dos conceitos presentes na matéria de Geografia, aplicando princípios de localização e posição de objetos.

Antes da aplicação do jogo, as professoras estagiárias do curso de Pedagogia, que nesse caso também são as pesquisadoras, apresentaram-no para a turma, permitindo a livre exploração, pois esse momento de conhecimento do jogo é de suma importância para que durante sua utilização seja possível uma participação mais efetiva dos alunos.

De acordo com as regras do jogo, a 1ª etapa consiste na divisão dos alunos em equipes, que nesse caso foi realizada pelas próprias pesquisadoras, obedecendo ao critério de que cada uma das equipes fosse composta por pelo menos 2 alunos (as) alfabetizando (as). O intuito dessa decisão foi de estimular a cooperação nos grupos e o trabalho em equipe, pois “o processo de aprendizagem é sempre colaborativo, ou seja, resulta da ação conjunta entre o educador ou parceiro mais experiente e aquele que aprende” (MELLO, 2003. p. 145).

Apesar da divisão das equipes ter sido feita pelas pesquisadoras, a subdivisão das mesmas entre Matemáticos, Detetives e Pedestres, foi realizada

pelos próprios alunos. A subdivisão ocorreu de forma tranquila, logo após, cada aluno expôs o motivo pelo qual escolheu determinada função.

Em decorrência da quantidade de alunos e da falta de familiaridade com o uso de jogos na sala de aula, fato confirmado posteriormente pelos mesmos, a euforia tomou conta, deixando o ambiente bem agitado. Assim, por algumas vezes fez-se necessário dar uma pequena pausa na partida para se estabelecer um diálogo com os alunos, pois a equipe que estava participando da rodada atual estava se sentindo prejudicada, devido ao barulho promovido pelas outras equipes.

Nacarato, Mengali e Passos (2017) afirmam que o diálogo é a primeira característica de um ambiente ideal para ensinar e aprender matemática, a sala de aula “é o ambiente de dar voz e ouvido aos alunos, analisar o que eles têm a dizer e estabelecer uma comunicação pautada no respeito e no (com)partilhamento de ideias e saberes” (2017. p. 42).

A mediação por parte das professoras estagiárias se fez necessária em momentos específicos, como durante a leitura e interpretação dos enigmas sorteados, em decorrência da maioria dos alunos não dominarem a leitura e a escrita, e durante a elaboração do trajeto, pelo fato de alguns apresentarem dificuldade em diferenciar a “direita” da “esquerda” e vice-versa. Sobre o papel do professor mediador, Mello diz que, “a intervenção do adulto deve considerar sempre a relação entre o desenvolvimento real já alcançado pela criança e o nível de seu desenvolvimento próximo; só assim a intervenção do educador provoca o aprendizado” (2003, p. 145).

A participação da atividade não foi apresentada como obrigatória, mas todos os alunos decidiram participar. A euforia dos alunos frente a utilização de um recurso pedagógico no qual os mesmos não conheciam era totalmente esperada, porém, observou-se que o jogo não havia sido planejado para aquela demanda de alunos. Nesse caso, cabia as pesquisadoras realizar uma tomada de decisão que não comprometesse a aprendizagem dos alunos.

Assim, apesar das equipes terem conseguido executar todas as etapas do jogo, foi proposto aos alunos jogar uma segunda rodada, mas com uma pequena alteração nas regras, algo totalmente possível, pois o mesmo ainda está em fase de prototipação. A mudança sugerida considerou as etapas do jogo, apenas foi identificado que o fato de ser uma equipe por vez realizando todas as etapas, em decorrência da quantidade de participantes, desestimulava os jogadores.

Dessa forma, pensou-se que se todas as equipes cumprissem as etapas de forma simultânea, dentro de um tempo pré-determinado, a participação dos alunos seria mais efetiva e o recurso atenderia ao seu objetivo de proporcionar uma aprendizagem contextualizada e significativa. Para que a mudança ocorresse foi realizada uma conversa com alunos e uma votação, pois, de acordo com a perspectiva de educação libertadora de Paulo Freire (1987), acredita-se que o ato de educar não se trata de uma imposição, mas de uma relação dialógica entre os sujeitos envolvidos. Assim, por unanimidade, a segunda rodada ocorreu da seguinte forma:

- Ao invés de uma equipe por vez resolver o probleminha matemático sorteado, foi proposto que cada equipe escolhesse um integrante para se aproximar do tabuleiro e de forma simultânea selecionar um probleminha matemático e um enigma. Logo após, este retornaria a sua equipe de origem e em conformidade com as regras do jogo, deveria solicitar aos Matemáticos e aos Detetives as respectivas resoluções. O tempo determinado foi de 2 minutos para cada subgrupo apresentar suas respostas.
- Ao final do tempo determinado, cada equipe deveria apresentar seu resultado, explicando qual/quais estratégias foram utilizadas.
- A equipe que não conseguisse realizar o que foi proposto não passaria para a próxima fase.

Durante a segunda rodada, a mediação foi dividida, ficando uma professora estagiária responsável por duas equipes. Ao final, obedecendo o tempo determinado, todas as equipes haviam conseguido solucionar os probleminhas

matemáticos sorteados, algumas delas, inclusive, haviam se utilizado de estratégias diferentes para se chegar ao mesmo resultado, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6: Estratégias de resolução apresentadas por uma das equipes

Probleminha: Maria comprou 3 dúzias de ovos no mercado. Quantos ovos ela comprou?

(A) 55 ovos (B) 14 ovos (C) 42 ovos (D) 12 ovos (E) 36 ovos

Resolução feita pelos estudantes:

Na 1ª estratégia os alunos usaram a adição ($12 + 12 + 12 = 36$)

Na 2ª estratégia os alunos usaram a multiplicação ($3 \times 12 = 36$)

Fonte: dados da pesquisa

Ao longo dessa rodada, observou-se uma total imersão dos alunos na participação do jogo, pois todo momento os membros das equipes levantavam hipóteses diferentes para resolução dos probleminhas, compartilhavam as informações presentes no texto do enigma, auxiliavam aqueles que ainda não eram alfabetizados e discutiam sobre o melhor percurso, elaborando diferentes opções e comparando-as. Para Santos, França e Santos,

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento autônomo, a criatividade e a capacidade de resolver problemas dos alunos. Nós como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo (SANTOS; FRANÇA; SANTOS, 2007. p. 33).

Levando em consideração esses aspectos, compreende-se que o jogo em questão pode ser utilizado com uma proposta pedagógica capaz de auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem de conceitos geométricos. Porém, o mesmo possui algumas limitações em relação a quantidade de alunos participantes em uma mesma rodada, sendo necessário a existência de algumas alterações nas suas regras ou a utilização de mais de um exemplar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática é uma ciência que está presente no cotidiano da sociedade contemporânea e em outras áreas do conhecimento. Porém, apesar das discussões existentes acerca da implementação de metodologias ativas e do uso de jogos, como suporte para a prática docente, a educação matemática, ainda vem sendo relacionada somente a repetição e a memorização.

Entretanto, as dificuldades existentes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, apontam para a necessidade da utilização de diferentes possibilidades metodológicas e didáticas. Contudo, para que haja uma transformação na forma de ensinar e aprender matemática, faz-se necessário uma mudança na formação do pedagogo, através de uma mudança curricular dos cursos de Pedagogia ou da criação de formações continuadas que considerem todas as faces dessa ciência, como: a Geometria, Álgebra, Grandezas e Medidas, etc.

No concernente a Geometria, infere-se que a mesma é indispensável para a formação integral do aluno, pois promove conhecimentos relativos às propriedades espaciais e a questões de forma, tamanho e posição de figuras, podendo ser relacionada com outros saberes. Entretanto, seu ensino continua sendo negligenciado na Educação Básica. Contudo, a utilização de recursos educacionais, como jogos, podem contribuir significativamente para o ensino-aprendizagem tanto desta como de outras áreas do conhecimento.

O jogo “Bora Bater Perna?” tem como principal objetivo proporcionar ao aluno do 3º ano do Ensino Fundamental, uma aprendizagem contextualizada, significativa e interdisciplinar, promovendo ao mesmo a vivência de um passeio pelas ruas do centro da cidade de Fortaleza, conhecendo lugares turísticos e históricos. A fim de desenvolver conhecimentos sobre a orientação e a localização em representações cartográficas, relacionando os saberes científicos com a prática cotidiana. O recurso possibilita, também, a promoção de conhecimentos relacionados a outras áreas do

conhecimento contempladas pelo recurso, como: Geografia, História e Língua Portuguesa.

É válido ressaltar que a mediação do professor é de extrema importância em todas as etapas do jogo, auxiliando os alunos com as dúvidas que emergirem ao longo da partida, pois “do mesmo modo que o desenvolvimento não é um processo espontâneo de maturação, a aprendizagem não é fruto apenas de uma interação entre o indivíduo e o meio” (RIBEIRO, 2007 p. 22).

De acordo com Nunes e Silveira (2015), a aprendizagem em Piaget ressalta a importância de uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem, na qual o aluno, como sujeito ativo neste processo, interage com o meio, comparando-o, analisando-o e utilizando-se de estratégias de uso do raciocínio lógico, reconstruindo informações a partir de seus conhecimentos. Desse modo, é possível inferir que, o jogo “Bora Bater Perna?” garante que o aluno participante atue como um ser ativo no processo de ensino-aprendizagem.

A validação do jogo em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, apontou que o mesmo contribui para um processo de construção coletiva do conhecimento, através das reflexões feitas pelos alunos sobre as diferentes hipóteses existentes para se solucionar um problema matemático e das diversas opções de trajetos existentes para que o pedestre chegue ao local desejado, considerando os caminhos mais curtos e mais longos.

Entretanto, o jogo em questão possui algumas limitações, como a quantidade de jogadores participantes por partida, pois, durante a aplicação o excesso de participantes foi um fator determinante para que houvesse uma alteração nas regras. Contudo, o mesmo garante a participação de todos, através da divisão de tarefas, e estimula a cooperação entre os membros das equipes.

O processo de elaboração e construção do recurso educacional “Bora bater perna?”, utilizou como abordagem metodológica o *Design Thinking*, fundamentando-se na Base nacional Comum Curricular (BNCC). Ademais, a participação neste processo possibilitou a promoção de conhecimentos e vivências

primordiais para a formação inicial do pedagogo, como: o planejamento de uma proposta pedagógica interdisciplinar; a reflexão acerca da utilização de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem; e a utilização de recursos educacionais, como jogos, na Educação Básica, com o intuito de promover a compreensão e a aplicação de noções quantitativas, hipotético-dedutivas, lógicas e espaciais no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco et al. **A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo**. Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2013. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnEPQ5.pdf>. Acesso em 28 de novembro de 2019.

BARGUIL, Paulo Meireles. **Geometria: brincando no espaço com os objetos**. Fortaleza, 2019. Disponível em: https://ledum.ufc.br/Geometria_2014_PNAIC.pdf. Acesso em 22 de agosto de 2019.

BONATTO, Andréia; et al. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. IX ANPED-SUL, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>. Acesso em 03 de outubro de 2019.

BORGES, Heloísa da Silva. SILVA, Helena Borges da. Elementos essenciais do projeto e do relatório científicos na pesquisa em educação. *In: Revista Amazônica de Ensino de Ciências*. Manaus: Areté, 2011, volume 4. p.(34-47).

BRASIL. Decreto-Lei nº 6.094 de 24 de abril de 2007. **Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2007.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 14 de novembro de 2019

_____. Ministério de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura**. Resolução CNE/CP 1/2006. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2006, Seção 1, p. 11.

_____. Ministério de Educação. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. Resolução CNE/CP 2/2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de julho de 2015 – Seção 1 – pp. 8-12.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 30 de novembro de 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Língua Portuguesa**. Brasília, MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro02.pdf>. Acesso em 30 de novembro de 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2019.

CAVALCANTI, Carolina Costa. FILATRO, Andrea. **Design thinking na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2016. 1ª edição.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

DEMO, Pedro. **Aprender como autor**. São Paulo: Atlas, 2015.

FREITAS, Maria Teresa. SOUZA, Solange Jobim. A perspectiva sócio-histórica: uma visão humana da construção do conhecimento. *In*: KRAMER, Sônia (org.). **Ciências Humanas e pesquisa: Leituras de Mikhail Bakhtin**. São Paulo: Editora Cortez, 2003, volume 107. p.(26-38).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____, Paulo. SHOR, Ira. **Medo e ousadia: cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986. 5ª edição.

GATTI, Bernardete Angelina. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. v.1. Brasília: Plano, 2002.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 2000. 224p. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/251334>. Acesso em 01 de dezembro de 2019.

GULIN, Amarilda de Cácia; ROSÁRIO, Raimundo Ronilson Leal do. História da Matemática e sua contribuição na compreensão do uso cotidiano dessa ciência. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Curitiba: SEED/PR., volume 1. 2014. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_utfpr_mat_artigo_amarilda_de_cacia_gulin.pdf Acesso em 02 de novembro de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Saeb**: Sistema de Avaliação da Educação Básica. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>. Acesso em 30 de agosto de 2019.

_____. **Provinha Brasil**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/provinha-brasil>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

KLINE, Morris. **O fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.

LIMA, Maria Socorro Lucena. SALES, Josete de Oliveira Castelo Branco. **Aprendiz da prática docente**: a didática no exercício do magistério. 2^o edição. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2004.

LOPES, Afonso Filho Nunes. Análise de software, jogos educativos e teoria de aprendizagem: uma tríade em construção. **Revista da FA7**: periódico científico e cultural da Faculdade 7 de setembro. v.1, n.1. Fortaleza: FA7, 2003.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. Por quê não ensinar geometria?. *In: A Educação Matemática em Revista*. Blumenau, SBEM. Ano III, nº 4, 1995. p. 3-13. Disponível em: http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSI_NAR_20GEOMETRIA.pdf. Acesso em 01 de dezembro de 2019.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MATTAR, João. **Metodologia Científica na era digital**. 4^a edição. São Paulo: Saraiva, 2017.

MELLO, Suely Amaral. A escola de Vygotsky. *In: CARRARA, Kester (org.). Introdução à Psicologia da Educação*: Seis Abordagens. 1^a edição. São Paulo: Editora Avercamp, 2003, p.(135-155).

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. 2^a edição. Belo Horizonte, Editora Autêntica, 2017.

NUNES, Ana Ignez Belém Lima. SILVEIRA, Rosemary do Nascimento. **Psicologia da Aprendizagem**. 3^a edição. Fortaleza: EdUECE, 2015.

PAVANELLO, Regina. Maria. **O Abandono do Ensino da Geometria no Brasil**: Causas e Consequências. Zetetiké - nº 1, Unicamp. São Paulo, 1993.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1988.

RIBEIRO, Elizabeth da Cruz. **A prática pedagógica do professor mediador na perspectiva de Vigotsky**. Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://www.avm.edu.br/monopdf/6/ELIZABETH%20DA%20CRUZ%20RIBEIRO.pdf>. Acesso em 03 de setembro de 2019.

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. **O Ensino da Geometria na Educação Básica: Realidade e Possibilidades**. 2015. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em 22 de novembro de 2019.

SANTOS, Josiel Almeida.; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso. – Graduação em Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.

SCHNEIDER, Clarice Lúcia. **Matemática: o processo de ensino-aprendizagem**. Só Matemática. Virtuosa Tecnologia da Informação, 1998-2019. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/artigos/a32/>. Acesso em 20 de agosto de 2019.

SOUZA, Maria José Araújo. **Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre**. Dissertação (Pós Graduação em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2001. Disponível em <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/teses-dissertacoes/DissertacaoMaze.pdf>. Acesso em 05 de novembro de 2019.

ZAPPELLINI, Marcello Beckert; FEUERSCHÜTTE, Simone Ghisi. O Uso da Triangulação na Pesquisa Científica Brasileira em Administração. **Administração: Ensino e Pesquisa**, Rio de Janeiro. v. 16, n. 2, p. 241-273, 2015. ISSN 2358-0917. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/238/183>. Acesso em 29 de novembro de 2019.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO

1. Explique como aconteceu o processo de imersão da equipe. Este ocorreu no início ou após o encadeamento das primeiras ideias?
2. Durante a fase de ideação do jogo, a equipe enfrentou alguma dificuldade? Se sim, qual foi?
3. Quais documentos educacionais e autores foram utilizados para fomentar a tomada de decisão e escolhas para criação do jogo?
4. Durante a fase de prototipação, a equipe enfrentou alguma dificuldade? Se sim, qual foi?
5. Na sua opinião, o jogo está finalizado ou ainda pode ser considerado um protótipo? Justifique.
6. Você havia participado ou realizado alguma atividade parecida com a produção de um recurso educativo em outra disciplina da graduação em Pedagogia?
7. Se sim, descreva um pouco sobre a atividade e em qual disciplina esta se realizou.
8. Quais foram as principais contribuições do processo de elaboração e construção do jogo para sua formação acadêmica?