



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



GEOMETRIA DO TÁXI E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Lucas Henrique Viana¹

GD 06 - Educação Matemática, Tecnologia e Educação à Distância

Resumo: O desenvolvimento do pensamento computacional tem se revelado como uma possibilidade para reconfigurar o ensinar e aprender das diversas temáticas que podem ser exploradas nas escolas. Em matemática, por exemplo, temas como a geometria do táxi demandam recursos e metodologias que nem sempre são de domínio dos professores, sendo o pensamento computacional uma possibilidade para o desenvolvimento de novas práticas. Contudo, apesar das contribuições oferecidas pelo pensamento computacional, algumas dúvidas permanecem entre muitos profissionais da educação sobre como articular os conteúdos que são explorados nas escolas. Considerando esse cenário, este trabalho tem por objetivo discutir sobre a geometria do táxi como um contexto para o desenvolvimento do pensamento computacional. O texto é recorte de um trabalho de tese que se encontra em fase de desenvolvimento, cuja metodologia utiliza métodos mistos. As atividades estão sendo desenvolvidas em uma escola cidadã integral do Estado da Paraíba, seguindo cinco etapas: primeiros contatos, pré-testes, desenvolvimento, pós-testes e socialização. A análise dos dados será realizada por meio da análise de conteúdo, para os dados qualitativos, e por meio de métodos estatísticos para os quantitativos, estes últimos ainda sob estudo. Enquanto perspectivas futuras, espera-se contribuições nas dimensões: escolar, com melhorias no desempenho dos alunos em geometria ao longo do ano letivo; acadêmica, por meio das publicações que serão feitas a partir desta pesquisa e das produções técnicas sobre as atividades nela desenvolvidas; sociais, com a formação de estudantes capazes de refletir sobre as contribuições da geometria para o mundo em sua volta.

Palavras-chave: Geometria do táxi. Pensamento computacional. Ensino de geometria.

INTRODUÇÃO

Desde que resgatado e disseminado no meio acadêmico no ano de 2006, o pensamento computacional (PC) tem sido discutido como uma temática capaz de contribuir para a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento. No cenário educativo, o PC vem sendo introduzido como um aliado aos processos de ensino e de aprendizagem, especialmente na área de matemática, apresentando potenciais articulações com os seus diferentes campos temáticos.

No Brasil, o trabalho com PC nas escolas é implementado por documentações como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de outros documentos oficiais que regulamentam a introdução do ensino de computação nas escolas, como é o caso do Parecer CNE/CEB 2/2022 (BRASIL, 2018; BRASIL, 2022). No entanto, ainda existem algumas lacunas no que diz respeito ao trabalho com esta temática em sala de aula. Pode-se mencionar como exemplo dessas lacunas a necessidade de formações para os professores de matemática e de outras áreas, pois muitas vezes

¹ Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; Programa de Pós-graduação em Ensino - RENOEN; Doutorado em Ensino; lucas.h.viana@outlook.com; orientadora: Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita.

esses profissionais desconhecem maneiras de articular o PC com os temas que usualmente exploram em suas aulas.

Apesar dessas dificuldades, alguns estudos têm investigado maneiras de utilizar o PC como uma oportunidade para reconfigurar o ensinar e o aprender de conteúdos que nem sempre são bem compreendidos pelos alunos. Exemplos desses estudos são o de Viana, Moita e Lucas (2022) – que investigou conexões entre o PC e o ensino de geometria por meio de um jogo de cartas – e a de Brackmann (2017) – que abordou o desenvolvimento do PC por meio de atividades que não fazem o uso de tecnologias digitais, também chamadas por atividades desplugadas.

Nota-se então que o PC pode contribuir com novas experiências em sala de aula, levando à utilização de novos recursos e práticas que proporcionam novas experiências de aprendizagem para alunos e professores. Na matemática, o PC pode ser articulado com diversos temas, entre eles a geometria, que é um dos campos que historicamente menos são explorados em sala de aula. Além disso, o PC pode também auxiliar na abordagem de temas que nem sempre são abordados em sala e aula, mas que podem ser importantes ao desenvolvimento dos alunos (BRACKMANN, 2017; VIANA; MOITA; LUCAS, 2022).

Entre esses temas, a geometria do táxi (GT) não é presente na formação da maioria dos alunos, pois não faz parte dos currículos explorados nas escolas. No entanto, a sua abordagem em sala de aula possibilita benefícios que podem contribuir numa melhor relação entre alunos e conhecimento geométrico. Entre esses benefícios, pode-se destacar a proximidade entre o modelo urbano utilizado na GT e as ruas das cidades, o que permite a exploração de diversos problemas que partem do cotidiano dos alunos (OLIVEIRA, 2014).

Ao explorar este modelo urbano em sala de aula, o professor pode utilizar diferentes recursos como mapas analógicos e digitais, malhas quadriculadas, entre outras possibilidades, que podem também ser meios para se desenvolver habilidades do PC, como: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração, algoritmos e avaliação (BEBRAS, 2022).

Considerando o cenário apresentado, este artigo tem por objetivo discutir sobre a GT como um contexto para o desenvolvimento do pensamento computacional. Ressalta-se que este texto é recorte de um trabalho de tese que se encontra em fase de desenvolvimento. O texto encontra-se estruturado em cinco tópicos principais, sendo o primeiro o referencial teórico que está dividido em duas partes: a primeira apresenta uma caracterização para o PC e a segunda uma descrição sobre a GT. Depois é apresentada a metodologia, sendo este tópico dividido em cinco partes que



correspondem às fases principais do trabalho de campo da pesquisa. Por fim, é descrito o processo de análise dos dados e também são apresentadas as considerações parciais do autor.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, serão apresentadas algumas caracterizações sobre o PC e a GT, recorrendo-se a autores da educação matemática e da computação para se fazer os entrelaçamentos teóricos necessários. É importante destacar que conexões entre PC e geometria tem sido reveladas na literatura por meio de produções como a de Moita e Viana (2019), que em uma revisão sistemática puderam evidenciar que o PC proporciona novas formas de explorar, representar e enxergar a geometria e que o ensino por meio de ferramentas computacionais permite explorar diversos conteúdos geométricos de maneira mais produtiva. No entanto, novas reflexões são necessárias, especialmente no contexto de geometrias que diferem do modelo euclidiano.

Caracterizando o pensamento computacional

O termo PC foi apresentado pela primeira vez na década de 70 por Seymour Papert, quando o autor discutia potenciais contribuições do uso dos computadores enquanto ferramentas de aprendizagem. Segundo Papert (1970), com a evolução da computação e seu uso estratégico na educação, seria possível alcançar um maior engajamento das pessoas para que aprendam de maneira mais criativa e colaborativa.

No entanto, quando apresentou o termo PC, Papert não o definiu. Passados os anos, já no século seguinte, Jeanette Marie Wing realizou um resgate do termo, apresentando-o como um conjunto de habilidades que poderia ser de domínio das pessoas de modo a facilitar a resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento (WING, 2006).

Wing (2006, p. 33) também caracteriza o PC como:

[capacidade de] resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais da ciência da computação. Pensamento computacional inclui uma variedade de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da ciência da computação (tradução nossa).

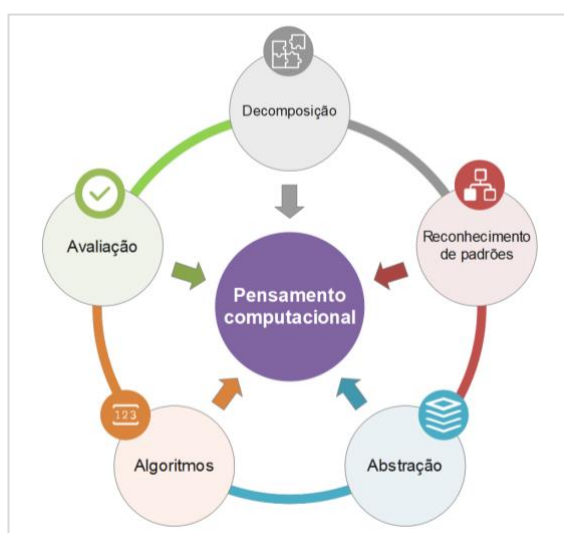
A partir das caracterizações apresentadas por Wing (2006), diversos autores têm estudado o PC sob diferentes perspectivas, tendo em comum Wing a visão de que o PC permite novas maneiras de se pensar e resolver problemas, que são aplicáveis à diferentes situações e campos do conhecimento (VIANA, 2020).



Um exemplo dessa variedade de perspectivas está presente no documento diretrizes para ensino de computação na educação básica, produzidas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), que caracteriza o PC como: “capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos” (SBC, 2019).

Assim como há uma diversidade de caracterizações para o PC na literatura, várias também são as habilidades atribuídas ao tema. No entanto, para este trabalho serão consideradas as seguintes habilidades, apresentadas na Figura 1, que também fazem parte da competição Bebras Challenge²:

Figura 1 - Habilidades do PC



Fonte: Elaborado pelo autor

A decomposição refere-se à divisão de problemas que são extensos ou complexos, de modo que as suas partes menores sejam mais simples e possíveis de se resolver. O reconhecimento de padrões significa a procura por similaridades e características comuns em um problema ou entre diferentes problemas, de modo a facilitar a tarefa de resolução. Abstração diz respeito ao direcionamento da atenção para aspectos relevantes de um problema, para que assim sejam ignorados os detalhes irrelevantes. Algoritmos significam a utilização ou elaboração de um passo-a-passo para se resolver um problema ou parte dele, de modo que a estratégia elaborada possa ser

² Trata-se de uma competição criada na Lituânia pela professora Valentina Dagiené. A palavra Bebras significa “castor”. A competição ocorre anualmente de maneira online, em mais de 70 países, nela são apresentadas atividades de múltipla escolha que envolvem diferentes habilidades de PC e podem ser resolvidas por crianças e jovens sem conhecimentos prévios em computação.



utilizada posteriormente. Já a avaliação se refere ao processo de verificação se a solução construída para um problema é válida e correta.

Geometria do táxi: do que se trata?

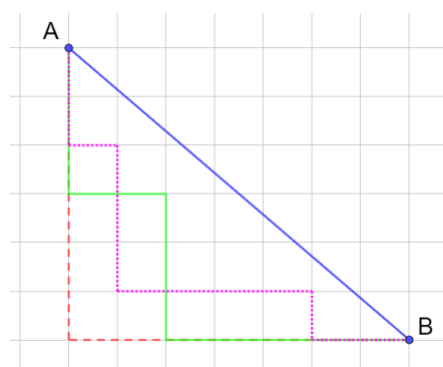
A GT, trata de uma geometria que segue uma métrica diferente do modelo euclidiano que tradicionalmente é estudado na matemática da escola básica. Nela, a maneira pela qual a distância entre dois pontos é calculada difere da geometria euclidiana (GE), o que resulta em alguns elementos diferentes e também em construções de formato totalmente distinto.

Historicamente, a GT surge no século XIX em uma coleção de tratados proposta pelo professor russo Hermann Minkowski (1864-1909). Nesses tratados, o professor propunha diferentes métricas para a Geometria e, entre essas métricas, encontrava-se o que viria a ser chamado ‘Geometria do Táxi’ (NORONHA, 2006; REINHARDT, 2005).

No entanto, foi apenas em 1952 que a GT passou a ser amplamente conhecida no meio científico, por meio de uma exposição de geometria apresentada por Karl Menger (1902-1985) no Museu de Ciência e Indústria de Chicago. Nesta exposição, Menger apresentou também um folheto intitulado *You will like geometry*, no qual o termo *Taxicab geometry* passou a ser utilizado e também no qual a GT foi aprofundada (NORONHA, 2006; REINHARDT, 2005).

Para melhor diferenciar a GT da GE, basta perceber que, enquanto que na GE, a menor distância que une dois pontos é tida como um segmento de reta, na GT há diversos caminhos entre dois pontos, todos representando igualmente a menor distância que os une (KRAUSE, 1987; REINHARDT, 2005). Assim, considerando-se A e B dois pontos distintos, temos que a distância entre eles na GT será composta por segmentos de reta paralelos ou perpendiculares ao eixo x do plano cartesiano, conforme representa a Figura 2:

Figura 2 – Representação de distância para a GE (azul) e GT (vermelho, verde e rosa)



Fonte: Elaborado pelo autor



Dessa forma, a linha de cor azul na Figura 2 representa a distância euclidiana entre dois pontos A e B. Já os caminhos representados em cor vermelha, verde e rosa representam alguns dos percursos que correspondem à menor distância entre os pontos A e B no contexto da GT. Ressalta-se que ao todo há 78 caminhos possíveis que representam a menor distância entre A e B sob a perspectiva da GT, valor que pode ser obtido por meio de uma combinação simples sem repetição.

Lançando um olhar pedagógico sobre a GT, percebe-se que seus construtos podem ser explorados em sala de aula desde os anos finais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior, fazendo-se as adaptações necessárias ao nível de ensino em foco. Parafraseando Leivas (2019), é possível destacar que a GT tem a capacidade de despertar o interesse dos alunos por se conectar com o seu cotidiano, pois baseia-se em um modelo que parte da disposição das ruas em uma cidade.

Por meio dessa conexão com o cotidiano, a GT representa um caminho para novas abordagens em aulas de matemática. Segundo Viana (2022), a GT permite o “[...] despertar de reflexões entre os alunos sobre conteúdos de matemática que pareciam já estabelecidos em suas mentes, abrindo espaço para novas descobertas e compreensões sobre o mundo em que vivem”.

Além disso, a GT não se restringe ao campo da geometria, pois também permite a exploração de outros conteúdos como análise combinatória e, além disso, abordagens multidisciplinares com áreas como a geografia. Especificamente na geografia, o estudo dos mapas e das distâncias entre locais representados neles pode ser um caminho para discussões sobre mobilidade urbana, segurança, política, meio ambiente, entre outras temáticas (VIANA, 2022).

METODOLOGIA

Este trabalho está sendo desenvolvido sob uma abordagem mista, isto é, utilizando métodos qualitativos e quantitativos. Para Gray (2010), pesquisas desenvolvidas sob essa abordagem permitem o direcionamento de uma visão mais rica e contextual para o fenômeno ou os fenômenos em investigação.

Em sua dimensão qualitativa, o trabalho configura-se como um estudo de caso, pois preza pela representação das opiniões e das perspectivas dos participantes, buscando também revelações sobre conceitos emergentes do PC e da GT (YIN, 2016; GRAY, 2010; LÜDKE; ANDRÉ, 2013). Já em sua dimensão quantitativa, o trabalho se destaca pela utilização de testes não paramétricos



para verificar a significância dos resultados alcançados por meio de seus pré-testes e pós-testes (GRAY, 2010).

O público-alvo da pesquisa é composto por dezoito estudantes de uma escola cidadã integral do Estado da Paraíba, que cursam o primeiro ano do ensino médio. É importante destacar que as escolas cidadãs integrais seguem o modelo do novo ensino médio, o que oportunizou a realização desta pesquisa no contexto de uma disciplina curricular eletiva (PARAÍBA, 2023). Entre os benefícios da escolha por uma instituição que funciona neste modelo, destaca-se a possibilidade de permanência em campo por um longo período sem afetar o desenvolvimento de algum componente curricular.

Vale ressaltar que esta pesquisa foi submetida ao comitê de ética em pesquisa na UEPB, por meio do Sistema CEP/CONEP da Plataforma Brasil. Após análise pelo referido comitê de ética, o projeto foi aprovado sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 68228923.0.0000.5187 e parecer de número 5.987.090.

O trabalho de campo iniciou-se após a aprovação do trabalho de tese no exame de qualificação em junho de 2023 e se estenderá até o mês de dezembro de 2023, período no qual serão finalizadas as disciplinas eletivas na escola campo e também quando os resultados e produções serão socializados com a comunidade escolar. Ressalta-se que a pesquisa se encontra em fase de execução, sendo conduzida de acordo com as seguintes etapas: primeiros contatos, pré-testes, desenvolvimento, pós-testes e socialização, que serão detalhadas nos subtópicos seguintes.

Primeiros contatos

Momento de acolhimento, apresentações pessoais e de diálogo com os alunos, para que assim sejam traçados os seus perfis, seja por meio de discussões ou de algum questionário impresso. Destaca-se que esta etapa já foi realizada, dado o início do trabalho de campo no mês de julho. Duas perguntas guiaram os diálogos realizados com os alunos: ‘o que é geometria?’ e ‘o que sinto ao estudar geometria?’. Os dados referentes à essas discussões foram coletados por meio de filmagens e de registros em caderno de campo, para posterior análise.

Pré-teste

Nesta etapa, também já concluída, foi aplicado um conjunto de questões extraídas da competição Bebras Brasil, que é anualmente realizada e organizada pela Upmat Brasil. A competição Bebras consiste em um conjunto de atividades de múltipla escolha que envolvem



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

diferentes habilidades de PC e podem ser resolvidas por crianças e jovens sem conhecimentos prévios em computação.

A competição não se limita ao Brasil, é realizada em mais de 70 países do mundo todo, e teve sua origem em 2004 na Lituânia, sendo idealizada pela professora Valentina Dagiené, da Universidade de Vilnius. O nome dado à competição é significa castor em lituano, sendo uma alusão às características do animal, que é um resolvidor de problemas muito inteligente, animado e determinado.

Desenvolvimento

Nesta etapa, ainda em execução, estão sendo aplicadas diversas atividades voltadas à temática geometria do táxi, conforme apresentado no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Atividades a serem aplicadas na fase de desenvolvimento

| Atividade | Quant. estimada de encontros |
|---|-------------------------------------|
| Retomada sobre conteúdos de Geometria Plana | 1 |
| Introdução sobre conceitos da GT | 2 |
| Investigação sobre aplicações da GT no cotidiano | 2 |
| Resolução problemas no contexto da GT | 2 |
| Construção de algumas propriedades geométricas no contexto da GT, utilizando o GeoGebra | 4 |
| Elaboração de produtos finais | 4 |

Fonte: Elaborado pelo autor

Durante esta etapa, a coleta de dados está sendo feita por meio de gravações em vídeo, dos registros em caderno de campo e das produções feitas pelos alunos, de modo que posteriormente sejam organizados, codificados e analisados seguindo os pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2016) e com auxílio do *software* MaxQDA³

Pós-testes

Os recursos a serem utilizados e procedimentos a serem realizados nesta etapa assemelham-se aos da etapa de pré-teste. Os dados resultantes as duas aplicações dos testes serão

³ O MaxQDA é um software para a análise de dados qualitativos advindos de textos, entrevistas, transcrições, revisões de literatura, gravações de voz, vídeos, entre outras fontes. Por meio de suas ferramentas é possível transcrever, codificar, categorizar e representar informações qualitativas de diferentes maneiras. Disponível em: <https://www.maxqda.com>. Acessado em: 05 ago. 2023.



analisados sob um olhar quantitativo, de modo a utilizar testes estatísticos para amostras não-pareadas para verificar se houveram progressões significativas nos desempenhos dos alunos.

Socialização

Esta etapa será realizada ao final das disciplinas eletivas da escola campo da pesquisa, em um momento em que alunos e professores irão se reunir para socializar as atividades que realizaram e materiais que produziram ao longo do semestre. No caso desta pesquisa, serão apresentadas pelos alunos:

- Algumas das construções geométricas que serão feitas ao longo das aulas;
- Problemas associados à GT que possam ser resolvidos pelos visitantes usando-se cartões, ordenando objetos, entre outras ações;
- Apresentações em slides que destaquem aplicações cotidianas da GT;
- Maquetes que permitam aos visitantes compreenderem o funcionamento da GT;
- Panfletos e materiais informativos digitais sobre a importância da GT.

ANÁLISE DOS DADOS

No que diz respeito aos pré e pós testes de PC, a análise dos dados será realizada de maneira quantitativa, observando-se os níveis de dificuldade de cada questão e as respectivas pontuações obtidas pelos alunos. Os níveis de dificuldade de cada questão foram obtidos por meio de um documento cedido pela equipe Bebras Brasil, que identifica o país de origem de cada questão, seu nível de dificuldade e as suas associações com o PC. Para pontuar as respostas dos alunos, será utilizado o seguinte sistema:

Quadro 2 – Níveis de dificuldade e pontuações a serem atribuídas para as questões do pré-teste e do pós-teste

| Nível de dificuldade | Resposta | | |
|----------------------|----------|-----------|------|
| | Correta | Incorreta | Nula |
| Fácil | +6 | 0 | 0 |
| Médio | +9 | -2 | 0 |
| Difícil | +12 | -4 | 0 |

Fonte: Adaptado de Araújo (2019)

Esses dados serão então posteriormente reunidos e analisados à luz de testes quantitativos não paramétricos que permitam verificar se houveram diferenças significativas entre os desempenhos dos alunos no pré e pós testes aplicados na pesquisa. Por meio dessa análise, será



possível complementar as reflexões acerca das contribuições que o estudo da GT pode proporcionar para o desenvolvimento do PC.

As demais atividades, que serão aplicadas na etapa de desenvolvimento da pesquisa, deverão ser analisadas sob uma perspectiva qualitativa, recorrendo-se aos pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2016) para interpretar as produções escritas, criações no GeoGebra, falas, interações, entre outros tipos de materiais produzidos pelos alunos ou registrados pelo pesquisador durante a execução das aulas.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Dado o andamento desta pesquisa, que tem por objetivo discutir sobre a geometria do táxi como um contexto para o desenvolvimento do pensamento computacional e que se encontra em fase de aplicação em sala de aula, as seguintes considerações parciais podem ser apresentadas: 1) O a abordagem do PC ainda é relativamente nova não meio acadêmico e, especialmente, nas escolas, o que gera desafios no que diz respeito à busca por teorias e metodologias aplicáveis à pesquisa em ensino de matemática; 2) Apesar de ainda não fazer parte dos currículos escolares, a GT pode se configurar como um caminho para a interdisciplinaridade.

Além dessas considerações parciais, algumas perspectivas futuras podem ser mencionadas, contemplando as seguintes dimensões: escolar, com melhorias no desempenho dos alunos em geometria e também em outras atividades que demandem o PC; acadêmica, com a publicação do trabalho de Tese e também de alguns recortes que permitam a partilha dos referenciais teóricos explorados, dos métodos desenvolvidos e dos resultados alcançados; sociais, por meio da formação de estudantes capazes de refletir sobre as contribuições da geometria em sua vida.

AGRADECIMENTOS

Nós, os autores, registramos nossos agradecimentos à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ), pela bolsa de doutorado fornecida à um dos autores deste artigo. Certificamos que as opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade nossa e não necessariamente refletem a visão da FAPESQ.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito
Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

BEBRAS. **Computational Thinking– Cheat Sheet**. 2022. Disponível em: https://www.bebas.org/sites/default/files/Computational_Thinking_Cheat_Sheet.pdf. Acessado em: 19 abr. 2023.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de pós-graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 02 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica. Parecer CNE/CEB, nº : 2/2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, SEB, 2022b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acessado em: 17 ago. 2023.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. Penso Editora, 2017.

KRAUSE, E. F. **Taxicab Geometry: An Adventure in Non-Euclidean Geometry**. Nova Iorque: Dover publications, 1987.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U., 2013.

MOITA, F. M. G. S. C.; VIANA, L. H. Um estudo sobre as conexões entre o desenvolvimento do pensamento computacional e o ensino da Geometria. *In: WORKSHOP DE ENSINO EM PENSAMENTO COMPUTACIONAL, ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO*, V ed. Brasília-DF. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, Brasília-DF: SBC, 2019.

NORONHA, C. A.; FOSSA, J. A. O Modelo Urbano como Proposta para Construção de Conceitos Matemáticos. **Revista Cocar**, v. 4, n. 8, p. 71-79, 2010. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/54>. Acessado em: 20 abr. 2023.

OLIVEIRA, V. T. P. **Geometria do táxi: pelas ruas de uma cidade aprende-se uma geometria diferente**. 2014. 65p. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática Estatística e Computação Científica, Campinas, 2014.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. Basic Books, Inc., 1980.

PARAÍBA. **Escolas Cidadãs Integrais**, 2023. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao/programas/escolas-cidadas-integrais-1>. Acessado em: 20 abr. 2023.

REINHARDT, C. TaxiCab Geometry: History and Applications. **The Mathematics Enthusiast**, Missoula, Estados Unidos, v. 2, n. 1, 2005. Disponível em: <https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=tme>. Acessado em: 20 abr. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO – SBC. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica, 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>. Acessado em: 19 ago. 2023.

VIANA, L. H. **O Pensamento Computacional e as suas conexões com o ensino e a**



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

aprendizagem da Geometria. 2020. 238f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grand, 2020.

VIANA, L. H. A geometria do táxi e as suas abordagens em aulas de matemática na educação básica. *In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática*, XXVI ed., São Paulo. **Anais...**, São Paulo, 2022.

VIANA, L. H.; MOITA, F. M. G. S. C.; LUCAS, L. M. Jogo das congruências: um diálogo entre a aprendizagem de geometria e o pensamento computacional. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 5, p. 1-24, 2022. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3674>. Acessado em: 19 abr. 2023.

WING, J. M. **Computational thinking.** *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acessado em: 19 ago. 2023.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim.** Penso Editora, 2016.



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.