

**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS JOÃO PESSOA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA – PROFEPT**

MARIA GRACIELLY LACERDA DE ABRANTES

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA: DO CURRÍCULO A PRÁTICA**

**JOÃO PESSOA – PB
2023**

MARIA GRACIELLY LACERDA DE ABRANTES

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA: DO CURRÍCULO A PRÁTICA**



Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Área de concentração: Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Rafael José Alves do Rego Barros.

**JOÃO PESSOA – PB
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha do IFPB, *campus* João Pessoa

A161p Abrantes, Maria Gracielly Lacerda de.

O pensamento computacional na formação de professores de matemática na educação profissional e tecnológica : do currículo a prática / Maria Gracielly Lacerda de Abrantes. – 2023. 90 f. : il.

Dissertação (Mestrado – Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2023.

Orientação : Profº D.r Rafael José Alves do Rego Barros.

1. Educação profissional e tecnológica. 2. Ensino de matemática. 3. Formação continuada - professores. 4. Pensamento computacional. I. Título.

CDU 377:51(043)

Lucrecia Camilo de Lima
Bibliotecária – CRB 15/132



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA EM REDE NACIONAL

MARIA GRACIELLY LACERDA DE ABRANTES

**O Pensamento computacional na Formação de Professores de Matemática na Educação
Profissional e Tecnológica: Do Currículo a Prática**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, pelo Programa de Pós- Graduação em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB - Campus João Pessoa.

Aprovado em 10 de março de 2023.

Membros da Banca Examinadora:

Dr. Rafael José Alves do Rego Barros

IFPB - PROFEPT

Dr. Francisco Kelsen de Oliveira

IFSPE - PROFEPT

Dra. Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita

UEPB - Membro Externo

João Pessoa/2023

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rafael Jose Alves do Rego Barros** PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/03/2023 18:52:49.
- **Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita** PROFESSOR DE ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DE ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL, em 13/03/2023 11:03:10.
- **Francisco Kelsen de Oliveira**, PROFESSOR DE ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DE ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL, em 28/03/2023 16:57:22.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 401825

Verificador: 9cce600ab8

Código de Autenticação:



Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, JOÃO PESSOA / PB, CEP 58015-435
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3612-1200

Dedico a São Miguel Arcanjo pela intercessão ao Divino Pai Eterno, a graça da aprovação no ProfEPT, de modo a vivenciar experiências nos discursos científicos em busca de contribuições existenciais para o contexto educacional e social.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela graça da saúde física e mental e pela superação diária da vida. As graças intercessoras de Nossa Senhora ao Pai Eterno livrando-me dos males e das incredulidades providas dos humanos por esta minha labuta de aprendizagem.

Aos meus pais, Antônio Carlos Ferreira de Abrantes e Maria das Graças Lacerda de Abrantes pela perseverança em acreditar que a Educação transforma vidas, sendo eu, prova desta transformação, filha de agricultores do sertão paraibano que batalham até hoje e que apoiam incessantemente os meus sonhos, os celebrando com alegria as conquistas e consolando com as não realizadas.

A minha irmã Allyne Lacerda de Abrantes Moraes pela parceria e motivação constante ao alegrar-se junto comigo. Aos meus sobrinhos Carlos Eduardo Lacerda de Abrantes Moraes e Caio Lacerda de Abrantes Moraes e Maria Alice Lacerda de Abrantes Moraes pelo amor incondicional que recarrega minhas energias para seguir em frente na busca de evoluir intelectualmente e financeiramente.

A minha avó materna Maria Almeida de Lacerda ao agradecer-me com a personalidade forte de uma mulher energética e desafiadora.

A meu avô paterno Hélio Nogueira de Abrantes que o amo com uma imensidão que deságua aos meus olhos, apoiou-me mesmo quando não podia e sempre me abraçou a chegada e abençoou-me na partida. A minha avó Maria Gorete de Oliveira pelo carinho, diálogos, elogios, atenção e cuidado comigo.

Aos meus familiares que magnetizam de bênçãos e felicitações a aprovação no Mestrado e incentivo contínuo para a concretude dessa experiência cognitiva.

Ao meu amado, Antônio Clidemir da Silva Amora pelas possibilidades de olhar o mundo com os teus olhos, por acreditar sempre no meu potencial adormecido e que esteve presente desde 2014 nas fases mais importantes da minha vida.

A minha diretora escolar, Alexsandra Souza Santos pelo incentivo e influência na decisão de seguir com o processo seletivo do Mestrado, além do apoio inestimável da valorização de estudos na promoção do desenvolvimento intelectual.

A minha gestora de unidade, Verônica Lugo pela confiança e apoio imensurável, que resultou em energia para superar os desafios e seguir na trilha dos meus sonhos e realizar.

Aos meus abençoados e verdadeiros amigos (as) (Kezia, Selda, Francisleide, Claudimar, Jair), que estiveram ao meu lado acreditando no êxito e compreendendo o processo de dedicação aos estudos pelo distanciamento.

Ao Prof. Dr. Rafael José Alves do Rêgo Barros pelo companheirismo nos estudos e orientação regrada as delimitações e análises de cada etapa a ser realizada para a conclusão exitosa desta pesquisa científica e contribuição educacional.

Aos professores do PROFEPT pela nobreza de todo conhecimento construído, pelos desafios propostos e por corroborar na evolução científica para uma sociedade humanizada. Aos meus colegas Mestrados (as) pela conexão ponto a ponto que fortalecia a rede de colaboração e interatividade entre todos.

“Pensamento computacional baseia-se no poder e limites de processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina. Métodos e modelos computacionais nos dão a coragem para resolver problemas e projetar sistemas que nenhum de nós seria capaz de enfrentar sozinhos”.

(WING, 2006, p.01)

RESUMO

Resumo: O Pensamento Computacional envolve a habilidade de resolver problemas de forma sistemática, aplicando conceitos lógicos e algoritmos. No ensino de matemática, o Pensamento Computacional pode potencializar o processo de aprendizagem dos estudantes na resolução de problemas e raciocínio lógico. Pensando nesse contexto, o objetivo geral foi de investigar como o Pensamento Computacional se manifesta na formação inicial e continuada de professores de matemática na Educação Profissional e Tecnológica, tanto na teoria quanto na prática. A investigação científica iniciou-se com as bases teóricas, por meio de pesquisa bibliográfica e exploratória, posterior aos estudos de fundamentação aplicamos um questionário diagnóstico para os docentes ancorado no instrumento questionário misto (perguntas abertas e fechadas) implementado no google forms para aplicação on-line com a finalidade de identificar o nível de conhecimento do professor de matemática sobre o Pensamento Computacional nos aspectos teóricos e práticos. Como subsunçor para a idealização do produto educacional (PE) foi utilizado um Website intitulado “Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática: Do reconhecimento de padrões à abstração de problemas”, no qual apresentamos uma construção embasada nos eixos temáticos orientadores de Kaplún(2002,2003) e na avaliação de conteúdos conforme a tipologia de Zabala (1988). Para avaliar o potencial didático do produto educacional, fez-se necessário em sua aplicação *in locus*, com professores de matemática do IFPB, campus João Pessoa, uma observação sistemática do pesquisador através do instrumento de rubrica avaliativa considerando todas as observações realizadas pelos professores participantes. Os resultados obtidos por meio da pesquisa diagnóstica revelaram a insegurança de professores de matemática, assim como a não compreensão de alguns professores no que é e como aplicar o Pensamento Computacional na resolução de problemas matemáticos. As ponderações realizadas na avaliação do produto educacional pelos professores avaliadores contemplaram a relevância do produto educacional como aplicável para o processo de ensino (ferramenta pedagógica para o professor, com instrumentos metodológicos e avaliativos) e aprendizagem (uma abordagem construtivista, na qual o estudante dará significado ao aprender conhecer com o fazer). Concluimos, que na eminência do produto educacional, almejamos contribuir para a formação de professores de matemática, seja da Educação Profissional e Tecnológica ou do Ensino Regular, em sua expansão por ser aplicável. E que as pesquisas que têm a intenção de propor a integração da computação no currículo escolar como esta, sejam aperfeiçoadas em sua metodologia de ensino e apontem alternativas na formação continuada de professores.

Palavras-chaves: Educação Profissional e Tecnológica. Ensino de Matemática. Formação Continuada de Professores. Pensamento Computacional.

ABSTRACT

ABSTRACT: Abstract: Computational Thinking involves the ability to solve problems systematically, applying logical concepts and algorithms. In mathematics teaching, Computational Thinking can enhance students' learning process in problem solving and logical thinking. With this context in mind, the aim was to investigate how Computational Thinking manifests itself in the initial and continuing education of mathematics teachers in Professional and Technological Education, both in theory and in practice. The scientific investigation began with the theoretical bases, through bibliographic and exploratory research, after the foundation studies, by applying a diagnostic questionnaire for teachers anchored in the mixed questionnaire instrument (closed and open-ended questions) implemented in google forms for online application in order to identify the mathematics teacher's level of knowledge about Computational Thinking in theoretical and practical aspects. As a subsumer for the idealization of the educational product (EP) a website entitled "Computational Thinking and The Mathematics Teaching: From pattern recognition to problem abstraction" was used, in which we present a construction based on the guiding thematic axes of Kaplún (2002, 2003) and on the evaluation of contents according to the typology of Zabala (1988). In order to evaluate the didactic potential of the educational product, it was necessary in its application in locus, with mathematics teachers from the IFPB, campus João Pessoa, a systematic observation by the researcher through the evaluation rubric instrument considering all the observations made by the participating teachers. The results obtained through the diagnostic research revealed the insecurity of mathematics teachers, as well as the lack of understanding of some teachers in what it is and how to apply Computational Thinking in solving mathematical problems. The considerations carried out in the evaluation of the educational product by the evaluating teachers contemplated the relevance of the educational product as applicable to the teaching process (a pedagogical tool for the teacher, with methodological and evaluative instruments) and learning (a constructivist approach, in which the student will give meaning, through practice, to one of the pillars of education: learning to know). We conclude that in the eminence of the educational product, we aim to contribute to the training of mathematics teachers, whether in Professional and Technological Education or in Regular Education, in its expansion because it is applicable. And that research that intends to propose the integration of computing in the school curriculum, such as this one, be improved in their teaching methodology and point to alternatives in the continuing education of teachers.

Keywords: Professional and Technological Education. Mathematics Teaching. Continuing Teacher Education. Computational Thinking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa mental sobre as bases conceituais e metodologias da pesquisa	19
Figura 2 - Exemplo de um algoritmo no Scratch para a compreensão de formas geométricas.	34
Figura 3 - Representação algorítmica na Linguagem Python para uma sequência de números ímpares.	35
Figura 4 - Exemplo em python com objeto de sequência numérica	53
Figura 5 - Eixos temáticos orientadores	60
Figura 6 - Fluxograma para o Produto Educacional (PE)	62
Figura 7 - Mapa Mental do Produto Educacional	63
Figura 8 - Tela de trabalho do <i>Wix</i>	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gerações Sociais	48
Gráfico 2 - Gênero	48
Gráfico 3 - Instituição de formação Inicial	49
Gráfico 4 - Componentes de Computação na Licenciatura em Matemática	49
Gráfico 5 - Formação complementar na área de computação	50
Gráfico 6 - Formação Continuada na área de computação	50
Gráfico 7 - Nível de compreensão dos participantes sobre o pensamento computacional	51
Gráfico 8 - Os professores sentem-se preparados para aplicar o PC	51
Gráfico 9 - Aprofundamento na BNCC e nos materiais didáticos	52
Gráfico 10 - O pensamento computacional potencializa a aprendizagem nas aulas de matemática?	53
Gráfico 11 - Aplicação de habilidades do Pensamento Computacional	54
Gráfico 12 - Relevância do Produto Educacional	56

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Levantamento de estudos científicos realizados no intervalo de 2014 a 2021 sobre o Pensamento Computacional.	23
Tabela 2 - Proposta do Pensamento Computacional na Matemática pela CSTA e ISTE.	30
Tabela 3 - Descrição dos livros de Matemática e suas Tecnologias do PNLD 2021, que incluiu o Pensamento Computacional no currículo de Matemática.	32
Tabela 4 - Uma análise curricular nos cursos de graduação em Matemática ofertado nos IFs do Nordeste que apresentam elementos do Pensamento Computacional nas componentes curriculares.	37
Tabela 5 - Uma análise curricular nos cursos de graduação em Matemática ofertado pelas UFs do Nordeste que apresentam elementos do Pensamento Computacional nas componentes curriculares	38
Tabela 6 - Percepção do professor sobre o uso de habilidades do Pensamento Computacional na prática pedagógica	55
Tabela 7 - Compilação dos dados recebidos na rubrica avaliativa do produto educacional	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.
BNCCEM	Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio.
BRASSCOM	Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais.
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CEFETs	Centros Federais de Educação Tecnológica
CSTA	Associação de professores em Ciência da Computação.
DCNEPT	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica.
EaD	Educação a Distância
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IFs	Institutos Federais
IF BAIANO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano
IFAL	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IFMA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.
IFPE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão do Piauí
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão do Rio Grande do Norte
IFS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão do Rio Grande de Sergipe
IFSertãoPE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão do Pernambuco
ISTE	Sociedade Internacional de Tecnologia em Educação.
PC	Pensamento Computacional.
PNL D	Programa Nacional do Livro e do Material Didático.
ProfEPT	Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica
RFEPCT	Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SNET	Sistema Nacional de Educação Tecnológica
Ufape	Universidade Federal do Agreste de Pernambuco
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCA	Universidade Federal do Cariri
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFDFPar	Universidade Delta do Parnaíba
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFs	Universidades Federais
UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
Unilab	Universidade Federal da Lusofonia Afro-Brasileira
Univasf	Universidade Federal do Vale do São Francisco

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	20
2.2 PRESSUPOSTOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA PERSPECTIVA DE TRABALHOS CIENTÍFICOS	22
2.3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	28
2.4 UMA ANÁLISE CURRICULAR EM RELAÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS INSTITUTOS E UNIVERSIDADES FEDERAIS DO NORDESTE	35
3. PERCURSO METODOLÓGICO	45
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	45
3.2 UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA	46
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	47
3.3.1 Resultados da Pesquisa Diagnóstica	47
3.3.2 Instrumento Avaliativo para o Produto Educacional	57
4. O PRODUTO EDUCACIONAL	58
4.1 INTENCIONALIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL	58
4.2 EIXOS NORTEADORES PARA A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	59
4.3 IDEAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	61
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	64
4.5 AJUSTES NO PRODUTO EDUCACIONAL PÓS-APLICAÇÃO	67
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	78
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO – DOCENTE	81
APÊNDICE C – INSTRUMENTO AVALIATIVO DO PRODUTO EDUCACIONAL	84
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	88

INTRODUÇÃO

Na educação básica, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC estabelece as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. Por meio do currículo são definidas as competências, habilidades e objetos de conhecimento que devem ser trabalhados em cada ano escolar, de forma a garantir uma formação consistente e de qualidade para todos os estudantes.

Tomada pelos anseios e incertezas da nova Base Nacional Comum Curricular ao incorporar elementos da computação no ensino de matemática, provocou-me muitos questionamentos acerca do professor de matemática integrar o pensamento computacional em suas aulas, tendo em vista que o currículo das licenciaturas e bacharelado de matemática não foram atualizadas conforme a necessidade da base curricular. Assim, enquanto licenciada em computação e apreciadora da matemática, e com as vivências como professora da rede pública e coordenadora na rede privada, percebe-se a necessidade de novos olhares sobre o processo formativo inicial e continuado do professor de matemática na perspectiva computacional integrado ao ensino de matemática na educação profissional e tecnológica.

Com o programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT¹, deletei-me nas bases conceituais sobre o Trabalho, Ciência, Cultura e Tecnologia que possibilitou reflexões sobre a prática pedagógica numa sociedade embarcada e imersa nas tecnologias, em que há mudanças nas dimensões sociais, econômicas, culturais e educacionais em tempo exponencial que se configuram a cada geração e no aspecto da formação geral, que incide no desenvolvimento humano e profissional.

Com a expansividade da globalização em detrimento ao avanço tecnológico e suas possibilidades exaustivas para a sociedade que se inova em intervalos curtos de tempo, que desenvolve novas culturas e gerações, que contemplam características de nativos e imigrantes

¹ O programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT em suas bases conceituais Trabalho, Ciência, Cultura e Tecnologia amplia o campo de pesquisa com um impacto social de grande relevância na área de Ensino, buscando compreender os processos educativos em espaços formais e não formais, como também suas dimensões de organização e implementação, ao promover mobilização e a articulação de todas as condições materiais e humanas necessárias para garantir a formação integral do estudante. A linha de pesquisa para este estudo corresponde a Práticas Educativa em EPT, delimitando-se ao macroprojeto de Práticas Educativas no Currículo Integrado, que visa contribuir para a qualificação das práticas pedagógicas e avaliativas integradas, em direção à superação da dualidade estrutural da educação.

digitais² até sábios digitais³. Esses termos são considerados em estudos realizados por Marc Prensky, que fundamentam a relação do ser humano e a tecnologia, que incorpora habilidades referente à resolução de problemas nas mídias sociais; a gerenciar multitarefas; a conectividade a diversas comunidades em rede e entre outras. Essas habilidades requerem do professor (a) para além de imigrante digital, mas um sábio digital que se esforce para aprender e lidar com todas as rápidas transformações geradas pela tecnologia ao utilizá-la a nosso favor, causando uma nova interação no cérebro que estará rapidamente ganhando mais poder e novas habilidades.

De forma hipotética, as gerações de professores na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), transitam entre Baby Boomers até a geração Y, que possivelmente estejam replicando uma linguagem de ensino promovida na formação inicial, com isso, temos a formação continuada para o fortalecimento da prática pedagógica do professor em conformidade com o perfil geracional, ou seja, o processo de ensino-aprendizagem precisa corresponder à tendência pedagógica de um grupo social de acordo com sua temporalidade tecnológica, para melhorar e ampliar as capacidades cognitivas inatas dos estudantes.

Todo esse avanço tecnológico deu-se da necessidade humana, correspondendo a situações problemas. O problema é o ponto de partida para qualquer arranjo de soluções técnicas ou científicas, partindo dessa premissa é considerável aprimorar habilidades acerca da resolução de problemas de estudantes desde o ensino básico, ao explorar capacidade crítica, analítica, reflexiva, sintética, da tomada de decisões e autonomia.

Tendo em vista a necessidade de aperfeiçoar o desempenho dos estudantes na educação profissional e tecnológica, integrando o ensino de matemática com o pensamento computacional (PC) para uma compreensão sistemática na resolução de problemas, a colaborar para o desenvolvimento do raciocínio lógico, abstrato, algoritmo e matemático. Deste modo, os professores de matemática necessitam compreender este universo computacional e se permitir

² Em entrevista à revista brasileira Época (2010), Marc Prensky pondera sobre a divisão por faixa etária. Nessa ele pontua que: “Nativos e imigrantes digitais são termos que explicam as diferenças culturais entre os que nasceram na era digital e os que não. [...] Nos Estados Unidos quase todas as crianças em idade escolar cresceram na era digital. Pode ser que em alguns lugares os nativos sejam separados dos imigrantes por razões sociais.

³ Segundo Prensky (2012), é positivo e, se soubermos usar a tecnologia a nosso favor, nos tornaremos “Sábios Digitais”. Nas suas mais recentes publicações, a saber: *From Digital natives to digital wisdom: Hopeful Essays for 21st Century Learning* (2012) e *Brain Gain: technology and the quest for wisdom* (2013), o autor argumenta que: “No século 21 os humanos precisam de mentes melhores [...] E nós estamos conseguindo isso”, ou seja, mentes melhores refere-se a um saber digital construído por uma maior atração sensível pelo saber digital, pois, ao explorar a cultura digital, o sujeito se envolve com os conhecimentos que adquire e os utiliza de forma crítico reflexiva.

ao uso sábio da tecnologia para o desenvolvimento cognitivo na construção do conhecimento, proporcionando maior qualidade nas aulas aplicadas.

Ao integrar o Pensamento Computacional (PC) no ensino de Matemática na BNCC homologada em 2027 e os livros didático do PNLD 2021 abordarem o PC como objeto do conhecimento ou metodologia, nos introduz um diálogo questionador que geraram os seguintes problemas de pesquisa: será que os professores de matemática em sua formação inicial, a matriz curricular da Graduação em Matemática (Bacharelado ou Licenciatura) ofertou componentes curriculares da área de computação que desenvolvesse os fundamentos do pensamento computacional? A prática pedagógica do professor de matemática, tendo estudado ou não em sua formação inicial o pensamento computacional, está preparado para desenvolver junto aos estudantes um aprendizado sobre fundamentos computacionais na resolução de problemas matemáticos?

A difusão do pensamento computacional na formação de professores de matemática não é trivial, mas espera-se dos professores uma nova postura profissional, que envolva uma prática reflexiva e crítica. Segundo Teixeira (2017, p.43) “os professores de matemática podem ajudar no ensino do Pensamento Computacional e o Pensamento Computacional pode ser uma aplicação e uma motivação para o ensino de Matemática, desenvolvendo competências comuns às duas áreas de conhecimento”. Com isso, surgem novas possibilidades e desafios na prática do professor de matemática na Educação Básica.

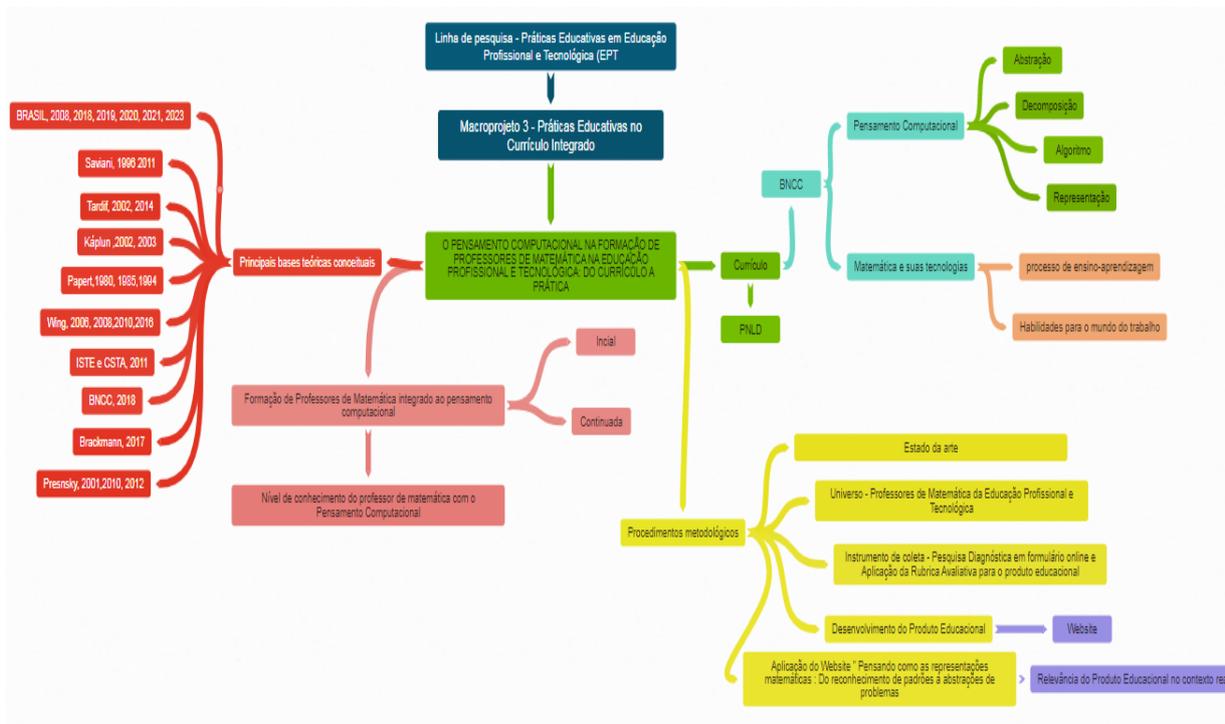
Neste sentido, o objetivo geral foi de investigar como o Pensamento Computacional se manifesta na formação inicial e continuada de professores de matemática na Educação Profissional e Tecnológica, tanto na teoria quanto na prática. Especificamente, busca-se entender como os professores compreendem e aplicam o Pensamento Computacional em suas aulas de matemática, como essa abordagem é incorporada nos currículos dos cursos de formação inicial e continuada. Para o alcance desta finalidade, foram definidos os respectivos objetivos específicos:

- Identificar a percepção que o professor tem sobre o pensamento computacional e suas interligações com o ensino de matemática, desde a análise curricular dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) até a prática pedagógica em sala de aula;
- Relacionar o Pensamento Computacional no ensino de Matemática, apresentando fundamentações teóricas da BNCC, SBC, ISTE e CSTA;

- Avaliar o potencial didático do Website que integra o pensamento computacional ao ensino de matemática na formação continuada promovida para os professores do ensino Integrado do Instituto Federal da Paraíba, campus João Pessoa.

Para melhor compreender a diagramação deste trabalho de forma gráfica, observe o mapa mental a seguir que estrutura as bases conceituais e metodológicas.

Figura 1: Mapa mental sobre as bases conceituais e metodologias da pesquisa



Fonte: Autoria própria

Nas seções a seguir, apresentaremos a fundamentação teórica, que aborda a formação de professores na Educação Profissional e Tecnológica; Os pressupostos do Pensamento Computacional na perspectiva de trabalhos realizados; O Pensamento Computacional no Ensino de Matemática e uma Análise Curricular nos Cursos de Graduação em Matemática nos Institutos e Universidades do Nordeste. No percurso metodológico destacamos a caracterização da pesquisa, o universo, a amostragem e amostra da pesquisa e os instrumentos de coleta de dados quanti-qualitativos. No capítulo inerente ao Produto Educacional, apresentamos a intencionalidade e os eixos norteadores para a construção do PE, assim como o processo de ideação para a implementação do produto. Os resultados e discussões consistem na aplicação do produto educacional *in locus*, campus João Pessoa. Para o desfecho proposto deste trabalho, as considerações finais, compilando a relevância dos resultados em conformidade com os

objetivos e a prospecção de novas pesquisas a partir desta, diante das contribuições e os desdobramentos futuros da pesquisadora.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A formação de professores é um processo de aprendizagem contínua, que tem como objetivo preparar os profissionais para o trabalho na educação. Ela envolve a aquisição de conhecimentos, habilidades e competências necessárias para o desempenho adequado da função docente. Essa formação pode ser realizada através de cursos, programas de formação ou mesmo de experiências práticas, que devem ser orientadas por princípios pedagógicos e incluir a compreensão da natureza do ensino e da aprendizagem, assim como a aquisição de conhecimentos acerca dos conteúdos específicos que serão ensinados.

Diante da especificidade na formação de professores na contemporaneidade, os saberes necessários à profissão são objeto de estudo por diferentes pesquisadores. De acordo com Saviani (1996), os saberes pedagógicos são os conhecimentos produzidos pelas ciências da educação e sintetizados nas teorias educacionais, de modo a proporcionar aos educadores alternativas para o ensino-aprendizagem que atendam às necessidades e às exigências do contexto escolar.

Pimenta (2012) afirma que "os saberes da docência se constroem junto à identidade docente e que esses saberes são parte integrante da identidade e da carreira profissional do docente". Para a autora, o conhecimento alcançado durante o exercício da docência é tão importante quanto o adquirido na formação inicial e continuada. Gauthier *et al.* (2013) ressaltam uma consolidação do campo de pesquisa pautado nos saberes docentes, que corroborou para que a docência seja vista como uma profissão que possui saberes próprios e específicos, e faz-se necessário ser conhecidos e compreendidos por todos, pois dentre outras coisas, isso irá contribuir para a valorização social da profissão.

Para Tardif (2014), a relação dos docentes com os saberes não é restrita a uma função de transmissão de conhecimentos já constituídos, mas de estabelecer relações entre os diversos saberes produzidos e adquiridos. O autor enfatiza ao definir o saber docente “[...] como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2002, p. 36). Esses saberes constituem os fundamentos da competência docente, que implica a

formação inicial, a pertinência e a validade das reformas introduzidas por políticas educacionais, assim como na resolução de problemas e conflitos advindos do exercício profissional.

No tocante a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), de forma precisa no ensino técnico integrado ao ensino médio, ofertados pelos Institutos Federais (IFs), os desafios enfrentados pelos docentes quanto à formação e compreensão desses saberes são evidentes, uma vez que não existe uma formação específica para habilitá-los na atuação em EPT. Nesse sentido, o ponto de partida para conhecer e compreender os saberes dos docentes que atuam nessa modalidade de ensino são os saberes já consolidados na literatura pedagógica pelos autores citados anteriormente, Saviani (1996), Pimenta (2012), Gauthier *et al.* (2013) e Tardif (2002, 2014) que discutem os saberes docentes, os quais fundamentaram este trabalho com ênfase nos saberes disciplinares ao se referir ao conhecimento específico do professor na área de atuação, como também os saberes pedagógicos que são intrínsecos ao processo de ensino e aprendizagem, e o saberes práticos que constituem o conhecimento adquirido na prática docente.

Com a criação da Rede Federal de Educação Profissional por meio da Lei 11.892 de 2008, expandiu-se a necessidade de profissionais para atuar na Educação Profissional e Tecnológica no Brasil, principalmente nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IFs, assim como uma aplicação no campo de formação continuado para esses docentes, inclusive no sentido de construção e aperfeiçoamento de saberes para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e as práticas pedagógicas nessa modalidade educacional.

A formação continuada é importante neste cenário porque a formação inicial não instrumentaliza o professor da EPT a lidar com a complexidade que envolve a docência e nem lhes fornece os saberes necessários para mediar o conhecimento a ser construído pelos estudantes. Para Tardif, “o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos à ciência da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos” (TARDIF, 2002, p.39). De todo modo, é possível partir do pressuposto de que não existem práticas pedagógicas sem a mobilização de saberes docentes.

A docência na educação profissional é constituída por diferentes formações, que necessita de uma visão sistêmica de como está estruturada esta modalidade, que os subsunçores⁴

⁴ Para Ausubel, Novak e Hanesian (1978), os subsunçores podem ser definidos como esteios ou pilares, pois servem de suporte para a ancoragem de um novo conhecimento que se deseja reter. Nessa interação, os novos conceitos irão se ligar para posteriormente serem incorporados à estrutura cognitiva de forma mais completa.

dos profissionais sejam ampliados para fortalecer o ensino profissionalizante. Para Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, (2008, p. 29) o docente da educação profissional precisa ser, “capaz de criar situações de aprendizagem nas quais o jovem desenvolva a capacidade de trabalhar intelectualmente, a partir do que se capacita para enfrentar as situações da prática social e do trabalho”. Logo, percebe-se a necessidade dos saberes docentes na EPT, que destaque a necessidade de uma formação que valorize a reflexão crítica e o desenvolvimento de competências profissionais para o exercício da docência.

2.2 PRESSUPOSTOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA PERSPECTIVA DE TRABALHOS CIENTÍFICOS

A sociedade se configura a cada geração e a natividade digital está mais acentuada e exigente nas possibilidades de trabalho que demandam de um conhecimento além de operar a tecnologia, mas sim de compreendê-la e utilizá-la para beneficiar todo e qualquer grupo social. A computação em sua complexidade e ampliação de suas subáreas, acelerou o desenvolvimento tecnológico nas diversas áreas. Pode-se perceber que o mercado de trabalho no universo capitalista tem buscado cada vez mais mão-de-obra especializada em habilidades computacionais.

Neste enquadramento, os futuros professores necessitam em sua formação inicial ou continuada um currículo que esteja articulado ao que se espera do profissional em sala de aula nesta contemporaneidade que a sociedade está imersa diante dos avanços tecnológicos que se perpetuam cada vez mais, e os professores precisam estar preparados para vivenciar as mudanças que perpassa a utilização de recursos (softwares e hardwares), como o desenvolvimento a novas habilidades que elucidam competências computacionais a serem introduzida no processo de ensino como prevê a BNCC para uma aprendizagem que corrobora na formação do estudante solucionador. Considerando este cenário, o Pensamento Computacional no ensino de Matemática ao construir processos mentais de forma algorítmica, seja na formulação ou solução de problemas através da abstração, decomposição e reconhecimento de padrão, pode potencializar o processo de aprendizagem para o perfil de profissional que mundo do trabalho hodierno necessita (WING, 2006; 2008; 2010).

A Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais – Brasscom, em seus estudos relata que

ao comparar o total de empregados no Macrossetor de TIC ao fim de 2020 – cerca de 1,6 milhões de pessoas – com o registrado em março de 2021, houve uma variação positiva de 3,3%. O avanço é especialmente significativo quando comparado ao restante

da economia brasileira, que teve um crescimento de vagas ocupadas mais tímido: 1,8%. A entidade, ainda afirma, que apesar de finalizar o ano com um saldo positivo de mais de 50 mil vagas, as empresas de TIC ainda enfrentam um grande déficit. O documento estima que, para suprir a necessidade do setor, seria necessária a contratação média de 70 mil profissionais por ano entre 2019 e 2024 (BRASSCOM, 2021).

Tendo em vista toda essa conjectura prevista, os cursos técnicos, tecnólogos e bacharelados correspondem a uma parcela de corresponsabilidade na formação da sociedade e a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica que atende ao maior percentual de oferta em diversos cursos em todas as regiões brasileiras. Então, ao introduzir no currículo a computação desde a educação básica para o aprendizado em cultura digital, tecnologia digital ou pensamento computacional, poderíamos aumentar a procura diante da oferta pelos cursos na área de matemática e computação. Além disso, na formação destes futuros profissionais críticos, cientistas e idealizadores sociais do futuro.

Em equivalência com o pensamento científico para o fenômeno de estudo, realizou-se nas bases de pesquisa como: EduCapes, Periódicos Capes, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD e no ERIC (Education Resources Information Center) base de dados internacional, no período de estudos realizados entre 2014 – 2021, trabalhos realizados no âmbito da Matemática associando a computação, em particular estudos que relacionasse o pensamento computacional.

Tabela 1 - Levantamento de estudos científicos realizados no intervalo de 2014 a 2021 sobre o Pensamento Computacional.

Título	Gênero	Autor	Ano
Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais	Tese	Barcelos	2014
Aprendizagem do pensamento computacional e desenvolvimento do raciocínio.	Tese	Boucinha	2017
Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica	Tese	Brackmann	2017
Pensamento Matemático- Computacional: Uma Teorização	Tese	Bussmann	2019
Pensamento Computacional na Educação Básica: Uma Abordagem para Estimular a Capacidade de Resolução de Problemas na Matemática	Dissertação	Costa	2017
O Uso do Pensamento Computacional como Estratégia para Resolução de Problemas Matemáticos	Dissertação	Mestre	2017
O Pensamento Computacional no Ensino Profissional e	Dissertação	Geraldes	2017

Tecnológico			
A relação do Pensamento Computacional como ensino de Matemática na Educação Básica	Dissertação	Silva	2019
O pensamento computacional como ferramenta de resolução de problemas de matemática	Dissertação	Silva	2020
A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciando em computação	Artigo	FRANÇA <i>et al.</i>	2014
Neurociência cognitiva como base para análise do processo do pensamento computacional, através da programação	Artigo	HINTERHOLZ <i>et al.</i>	2014
Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem	Artigo	Ramos; espadeiro	2014
Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno	Artigo	Valente	2016
Desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento computacional: experiências no contexto do projeto logicando	Artigo	KOLOGESKI <i>et al.</i>	2016
Pensamento Computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar.	Artigo	WING traduzido por ANJOS	2016
O Pensamento Computacional no Ensino Médio: Uma Abordagem Blended Learning	Artigo	Gomes; melo	2016
Metodologias de avaliação do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática_	Artigo	CAVALHEIRO <i>et al.</i>	2017
O pensamento computacional e a formação continuada de professores: uma experiência com as TICs	Artigo	Paz	2017
Computational Thinking in Secondary Education: Where does it fit? A systematic literary review	Artigo	James Lockwood; Aidan Mooney	2018
Sertão.Bit: Um Livro-Jogo de Difusão do Pensamento Computacional	Artigo	FRANÇA; TEDESCO	2019
Coding for the Core: Computational Thinking and Middle	Artigo	Leslie Suters;	2020

Grades Mathematics		Henry Suters	
--------------------	--	--------------	--

Fonte: Dados da pesquisa

Com base neste mapeamento de trabalhos anteriores, Barcelos (2014) em sua tese, relacionou o pensamento computacional e a matemática em atividades didáticas para a construção de jogos digitais com estudantes do curso técnico de Manutenção e Suporte em Informática do IFSP em Guarulhos, e do curso superior de Engenharia Informática em Valparaíso no Chile. Em sua pesquisa de Doutorado objetivou em evidenciar quais competências e habilidades da Matemática e do Pensamento Computacional podem ser mobilizadas com atividades didáticas na construção de jogos digitais inspirando nos princípios construcionistas e na aprendizagem baseada em problemas.

Os pressupostos para os estudos de Barcelos fundamentam-se em estudos referente a evasão ou falta de interesse nos cursos de computação em nível nacional, como também em alguns países (França e Estados Unidos da América), mesmo sendo uma área ampla e de fortes demandas para o mundo do trabalho. O autor reporta por Frost et al. (2009) que nos Estados Unidos desde 2003 preocupados com a formação das futuras gerações com base nas profissões promissoras, desenvolveu um currículo de referência para o ensino de computação na educação básica pela Computer Science Teachers Association (CSTA), e que o Brasil nesta época não havia se manifestado para essa vertente no currículo básico. Outro fator que o autor consagra é a falta/dificuldade de domínio do conhecimento matemático como reflexo da evasão em cursos da área de computação. Para essa hipótese, Barcelos fundamentou-se nos pesquisadores Campbell, McCabe (1984), Wilson, Shrock (2001), Setti (2009), Assis (2011) que faz correlações do conhecimento prévio de matemática que corrobora no desempenho dos estudantes em processos computacionais.

Barcelos (2014) em seus estudos e nuances buscava por respostas correspondentes às seguintes perguntas: Como conhecimentos prévios em Matemática podem ser mobilizados durante o desenvolvimento do Pensamento Computacional? Que competências e habilidades do Pensamento Computacional são desenvolvidas pelos alunos durante uma oficina de construção de jogos digitais? Como a construção de jogos digitais influencia a motivação dos alunos para mobilizar e/ou desenvolver competências e habilidades? Como as competências e habilidades matemáticas dos alunos se modificam ao longo da participação em uma oficina de construção de jogos digitais? Para tanto, Barcelos em sua pesquisa documental explorou a relação ao analisar as diretrizes curriculares para o ensino de matemática com foco no ensino

médio no Brasil e no Chile permitiu a identificação de três áreas de competências comuns para o desenvolvimento de atividades que envolvam o Pensamento Computacional e a Matemática.

Fazendo um paralelo entre a tese e o currículo atual brasileiro da educação básica, percebe-se uma correlação ao enfatizarem o desenvolvimento de habilidades e competências, porém, Barcelos (2014) conceitua a competência como a “adaptabilidade do conhecimento em múltiplas situações”, não como uma operacionalização do saber o que implicitamente a BNCC (2018) nos conduz em suas interpretações. Para Geraldles (2017) em sua dissertação “O pensamento Computacional no Ensino Profissional e Tecnológico”, buscava identificar nas práticas pedagógicas dos professores da educação profissional e tecnológica quais habilidades do Pensamento Computacional estão sendo desenvolvidas e quais ferramentas servem de apoio a estas práticas, e como eles percebem o termo.

Nos estudos Geraldles (2017) apresenta de forma sistemática, experiências com o ensino de fundamentos da ciência da Computação no Brasil em algumas regiões que balizam estudos atuais. Em 2010, um projeto conhecido nos EUA como *Scalable Game Design* foi implementado no Brasil como SGDBr em uma escola pública do Rio de Janeiro, com alunos do ensino médio. Carvalho, Chaimowicz e Moro (2013) mostram uma iniciativa promovida através do projeto REM (Reinventando o Ensino Médio), da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, que levou a onze escolas estaduais e cerca de três mil alunos do primeiro ano. No Amazonas, Vieira, Passos e Barreto (2013) relata uma experiência da aplicação da técnica conhecida como “computação desplugada” que consiste em ensinar fundamentos da computação sem o uso do computador. Em Pernambuco, França, Silva e Amaral (2013) relatam uma experiência de ensino de computação em uma escola da rede pública do estado com o emprego da “computação desplugada” e da linguagem de programação *Scratch*. Na Bahia, Sousa et al. (2011) relatam uma experiência, em salas de aula do ensino médio de escolas em Salvador-BA, baseada no livro “*Computer Science Unplugged*”. Em São Paulo, Barcelos e Silveira (2012) investigaram a correlação entre as competências relacionadas à matemática que são mobilizadas por estudantes do ensino médio, no processo de desenvolvimento do PC através de atividades práticas de jogos digitais.

Segundo Geraldles (2017), os resultados alcançados com este estudo, é que a visão dos professores da educação profissional e tecnológica sobre o PC é ainda associada ao uso do computador como ferramenta de apoio às atividades pedagógicas restringindo-se a tarefas operacionais sem uma devida reflexão. Deste modo, percebe-se a necessidade de fomentar formação continuada para professores, seja da educação básica ou profissional, sobre o

pensamento computacional e suas possibilidades para o processo de aprendizagem na resolução de problemas no ensino de Matemática.

Com os estudos realizados por Brackmann (2017) em sua tese “Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica”, evidencia a importância de conhecimentos em computação para uma sociedade contemporânea, contribuindo para reflexões sobre a inclusão do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, fazendo uma analogia conforme aprendemos a ler e escrever, podemos aprender a programar e com isso criar novas oportunidades para que possam aprender outras coisas (BRACKMANN, 2017, p.20). O autor endossa, sobre a habilidade de pensar computacionalmente, pode gerar uma competitividade internacional preparando o estudante para a dinamicidade das profissões atuais e futuras. Para tanto, é proposta uma abordagem desplugadas para o ensino do Pensamento Computacional em escolas da Educação Básica de modo a verificar a eficácia da abordagem aplicada.

Deste modo, realizou-se pesquisas que fundamenta o Pensamento Computacional e seus quatro pilares, apresentando exemplificações construídas pelo próprio autor, além disso, expõe as possibilidades de benefícios, relacionando a empregabilidade, compreensão de mundo, transversalidade entre áreas distintas, a alfabetização digital, a produtividade, a programação no aprendizado de outras disciplinas, inclusão de minorias, diminuição nas limitações físicas, trabalho em equipe. No aspecto de integração do PC na educação Básica espera-se uma mudança de paradigma curricular e pedagógico, como também investir na formação de professores. Contudo, tomando como referência os trabalhos de Barcelos (2014), Geraldes (2017) e Brackmann (2017), o pensamento computacional contribui para o aperfeiçoamento das habilidades em resolução de problemas nas diversas áreas do conhecimento e sua inserção no currículo do ensino básico ampliará a cognição dos estudantes no desenvolvimento de novas habilidades para o futuro.

A leitura destes trabalhos apresentou um visão macro dos estudos voltados para o Pensamento Computacional no ensino médio e percebe-se uma mobilização do currículo escolar em sua atualização conforme as demandas socioeconômicas dos países com investimentos elevados para preparar os cidadãos com habilidades em ciência, tecnologia, engenharia e matemática e para a participação em uma sociedade que está mudando rapidamente com as tecnologias emergentes.

Nota-se como o currículo para o ensino de computação está bem diagramado no Estados Unidos na educação básica nos três níveis e na Europa a sustentação educacional para a transformação do mundo por parte de estudantes ao desenvolver as habilidades do Pensamento

Computacional para a resolução de problemas reais da sociedade contemporânea. da computação. No Brasil, observa-se aplicações de projetos temporários com incentivo à ciência da computação no contexto educacional e que apresenta uma conexão na educação matemática, ou seja, elementos da computação como o PC associado a resolução de problemas matemáticos podem contribuir para os processos mentais da aprendizagem.

2.3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O matemático Seymour Papert em 1980, apresentou possibilidades com o computador contribuindo para os processos mentais de maneira conceitual, não como um instrumento que mecanize aprendizagem, mas como uma abordagem que os ajudassem a desenvolver conhecimentos por meio da interação com computadores. Em sua obra "*Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*", discorre sobre o desenvolvimento de uma "cultura de computadores", em uma escola diferente da atual, como modo de quebrar círculos viciosos da educação formal, como a versão (aprendida) por matemática: "[...] o melhor caminho para se entender a aprendizagem é entender casos específicos, para depois generalizar. Não se pode pensar seriamente sobre o pensamento sem pensar sobre pensar alguma coisa [...]" PAPERT, 1985, p. 24). Isso é possível pelo fato de proporcionar a uma criança a capacidade de "articular o trabalho de sua própria mente e, particularmente, a interação entre ela e a realidade no decurso da aprendizagem e do pensamento" (*ibidem.*, p. 3).

Papert introduz o pensamento computacional de forma implícita ao estimular o desenvolvimento de crianças através de um ambiente computacional com a Linguagem LOGO, promovendo o raciocínio lógico matemático por algoritmos simples na resolução de problemas. Esta linguagem de programação foi implementada com o objetivo de possibilitar aos aprendizes reflexões sobre a própria forma de pensar, a fim de obter o máximo de conhecimento a partir do mínimo de ensino. Nessa perspectiva, e inspirado principalmente na Teoria Construtivista de Jean Piaget (1896-1980), Papert desenvolveu a filosofia de aprendizagem Construcionista, cujo objetivo é utilizar "objetos-de-pensar" e criar "ambientes verdadeiramente interessantes" (PAPERT, 1994, p. 125), nos quais os estudantes são autônomos da aprendizagem, mediada pelo professor.

Em 2006, com as definições de pensamento computacional para a Educação, a pesquisadora Jeannette Wing, apresenta como uma "habilidade fundamental para todos (WING, 2006, p. 33)" e que é um tipo de pensamento analítico, que compartilha com o pensamento matemático alguns métodos comumente utilizados para elaborar e resolver problemas (WING,

2016), envolvendo competências relacionadas à abstração e decomposição de problemas de forma a permitir sua resolução usando recursos computacionais e estratégias algorítmicas. A autora em 2014, ressalta que o pensamento computacional está ligado a formular e dar solução a um problema de forma que um computador também possa “entender”. Brackmann define como,

[...] uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (BRACKMANN, 2017, p. 29).

Assim, entende-se o Pensamento Computacional como uma forma de estruturar o pensamento, uma vez que o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a depuração de erros são elementos intimamente relacionados. Além disso, tem-se um caráter interdisciplinar a partir da resolução de problemas que pode ser aplicada em matemática ou qualquer outro componente curricular.

Para a International Society for Technology in Education (ISTE) e a Computer Science Teachers Association (CSTA), apoiado pela National Science Foundation (NSF). Conceituaram o Pensamento Computacional, como um processo de resolução de problemas que inclui as seguintes características:

Formulação de problemas de uma forma que nos permite usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; Coleta e análise de dados; Representa dados através de abstrações como modelos e simulações; Soluções automatizadas através do pensamento algorítmico (uma série de passos ordenados); Identificar, analisar e implementar soluções possíveis com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de recursos e passos; Generalizar e transferir este processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas (ISTE/CSTA, 2011, p.01).

Percebe-se uma correlação com a matemática ao pensar na resolução de problemas e sua abstração, assim como coletar dados e interpretar para implementar possíveis soluções. Deste modo, o ensino de matemática integrado ao pensamento computacional permite novas possibilidades de compreensão para a ciência e inovações tecnológicas, como por exemplo, a contribuição que Alan Turing um matemático britânico, que desenvolveu um algoritmo para descifrar a Enigma, máquina alemã utilizada na Segunda Guerra Mundial, que ao aplicar elementos da computação como o pensamento computacional ao usar abstração e decomposição no problema complexo, identificou aspectos relevantes para torná-lo tratável.

Neste paralelo de estudos a CSTA e a ISTE apresentam uma proposta de pensamento computacional para sala de aula nas áreas de computação, matemática, Linguagens e artes,

ciências e estudos sociais, no entanto, o recorte do quadro a seguir evidencia para o ensino e aprendizagem na disciplina de matemática.

Tabela 2 - Proposta do Pensamento Computacional na Matemática pela CSTA e ISTE.

Conceitos de PC	Matemática
Coleção de dados	Encontrar uma fonte de dados de uma experiência, por exemplo: cara ou coroa, lançar dados
Análise de dados	Contar a ocorrência de jogadas, lançamento de dados e análise de resultados
Representação de dados	Utilizar gráficos de barras e de pizza para representação de dados. Usar conjuntos, listas, representações gráficas, etc. para a visualização de informações
Decomposição de problemas	Aplicar ordem de operadores
Abstração	Usar variáveis na álgebra. Estudar funções de álgebra através de comparação em computadores
Algoritmos e procedimentos	Realizar divisões longas, fatorar
Automação	Utilizar ferramentas como: Geometer, Sketch Pad, Star Logo, linhas de código em <i>Python</i> , etc.
Paralelização	Resolução de sistemas lineares. Multiplicação de matrizes
Simulação	Desenhar uma função em um plano cartesiano e modificar os valores das variáveis

Fonte: CSTA e ISTE, 2011.

Percebe-se na proposta do CSTA e ISTE que a matemática está intrínseca ao pensamento computacional, no entanto, faz-se necessário integrar esses conceitos de modo a potencializar o ensino de matemática na compreensão e resolução de problemas para o mundo real.

Na BNCC a inserção do pensamento computacional na área de matemática e suas tecnologias no Ensino Básico, diverge em seu texto documental dos conceitos da CSTA, ISTE e de autores como Wing, Barcelos, Brackmann que fundamentam o pensamento computacional em sua totalidade. A Sociedade Brasileira em Computação (SBC) manifestou-se criticamente em nota técnica pontos relevantes disponibilizados ao Conselho Nacional de Educação da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. Deste modo, a SBC analisou duas habilidades da BNCC do Ensino Médio que se relacionam com a computação.

(EM13MAT315) Reconhecer um problema algorítmico, enunciá-lo, procurar uma solução e expressá-la por meio de um algoritmo, com o respectivo fluxograma " (BNCC, 2018, p.105).

Um problema não é algorítmico, a solução pode ser algorítmica. Fluxogramas aparecem novamente como já exposto nas críticas à BNCC-EF, fluxogramas são representações arcaicas e inadequadas de algoritmos, que não estimulam (e atrapalham) a utilização das principais técnicas de solução de problemas. Reconhecer se um problema tem ou não solução algorítmica é difícil. Para se provar que não existe possibilidade de resolver um problema de forma algorítmica precisa-se primeiro definir o que é “forma algorítmica” e como se representa “um problema”. Ou seja, está-se falando de um nível mais alto de raciocínio no qual falamos sobre algoritmos. Este nível é próximo da filosofia, aqui depara-se frequentemente com paradoxos (por exemplo, o que acontece se um algoritmo recebe um outro algoritmo com entrada?). A SBC acredita que este tópico é sim relevante na formação do estudante, pois estimula o desenvolvimento da análise crítica, em especial considerando questões próximas da filosofia e questionando a própria Computação em si (ou seja, questionando os limites da Computação). Porém não é possível abordá-lo de uma forma ingênua, é necessário que a fundamentação teórica seja apresentada ao aluno para que a análise seja passível de ser trabalhada (SBC, 2018, p. 06).

(EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática (BNCC, 2018, p.107).

A redação desta habilidade remete a uma ideia inadequada sobre o real objetivo de se ensinar Computação. O objetivo não é utilizar uma linguagem de programação para representar algoritmos, e sim criar algoritmos para resolver problemas, e ser capaz de representar estes algoritmos de diversas formas (língua portuguesa, linguagens visuais, linguagens de programação, etc). Para atingir esta habilidade, são necessários diversos conceitos referentes à representação abstrata de informações e processos que não foram trabalhados na EF (e nem no EM). A experiência no ensino de algoritmos por décadas mostra que está maneira (foco na linguagem) é inadequada para desenvolver a habilidade de criar algoritmos, normalmente fadada ao fracasso (SBC, 2018, p. 06).

Essas considerações refletem diretamente na prática pedagógica do professor de matemática ao interpretar a habilidade numa concepção técnica. Todavia, a Sociedade Brasileira de Computação implementou as Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica, com um currículo a ser aplicado desde o ensino fundamental até o médio de modo a materializar elementos da computação na área de Matemática e suas Tecnologias.

Com as mudanças realizadas na BNCC em 2017, a educação de forma progressiva tem implementado (2018 a 2022) a nova proposta curricular nas instituições de ensino pública e privada. O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) foi lançado em 2021/2022 para escolha dos professores, tomando objeto desta pesquisa o PC no ensino matemática, realizou-se um levantamento nos livros didáticos de matemática do ensino médio

a estrutura curricular elaborada, a qual observou-se está em consonância com a BNCC, trazendo de forma explícita em 5 obras o pensamento computacional e implícita em 5 obras de editoras distintas como: a Moderna LTDA, FTD S.A., SM LTDA, ATICA S.A., SCIPIONE S.A., Brasil S.A., SEI LTDA, que endossam o ensino de matemática com algoritmos, linguagem de programação e fluxogramas.

Na tabela 3 apresentamos uma descrição mais detalhada dos livros didáticos, classificando as obras que inseriram o Pensamento Computacional de forma implícita ou explícita no currículo. Tomamos como norte para a análise a resenha completa no Guia digital no PNLD 2021 – Obras didáticas por área do conhecimento e específicas, observando os aspectos de visão geral, descrição, análise e sala de aula.

Tabela 3 - Descrição dos livros de Matemática e suas Tecnologias do PNLD 2021, que incluiu o Pensamento Computacional no currículo de Matemática.

Título	Editora	Resenha da Obra	Currículo
Conexões – Matemática e suas tecnologias	Moderna LTDA	O Livro do Estudante apresenta tópicos relativos aos conteúdos; exercícios de aplicação, aprofundamento e desafios; boxes com atividades relacionadas ao pensamento computacional.	Implícito o PC
Matemática nos dias de hoje	SEI LTDA	Volume 6 - algoritmos e fluxogramas, álgebra e gráficos e sistemas	Explícito o PC
Matemática Interligada	SCIPIONE S.A	A argumentação matemática perpassa todos os volumes, permitindo que o estudante se expresse de modo a reconhecer e compreender o mundo, construindo conhecimentos por meio do pensamento científico, computacional, crítico e criativo.	Implícito o PC
Diálogo – Matemática e suas tecnologias	Moderna LTDA	Seção “Acessando tecnologias” que traz exemplos e atividades utilizando softwares, linguagem de programação e outros aplicativos	Implícito o PC

Ser protagonista Matemática e suas tecnologias	SM LTDA	O volume 6 discute o pensamento computacional e os sistemas lineares	Explícito o PC
Quadrante Matemática e suas tecnologias	SM LTDA	O pensamento computacional pode ser mobilizado em atividades, tarefas ou problemas que envolvem o uso ou não de tecnologias, com destaque ao processo de organização sistemática do pensamento, no qual o(a) estudante tem que tomar decisões, utilizando algoritmos e/ou fluxogramas.	Explícito o PC
Multiversos - Matemática	FTD S.A	Será necessário complementar com atividades que promovam o desenvolvimento do pensamento computacional, especialmente depois do estudo da seção “Noções de linguagem de programação”.	Explícito o PC
Interação Matemática	Brasil S.A	Nesta obra, você é orientado a instigar o desenvolvimento do pensamento computacional do estudante, seja a partir de situações-problema que demandam a criação de algoritmos e de fluxogramas, seja no momento da socialização dos procedimentos adotados para a resolução das demais tarefas propostas	Implícito o PC
Prisma - Matemática	FTD S.A	A seção “Explorando a Tecnologia” proporciona o aprofundamento de conhecimentos matemáticos, por meio de sugestões de utilização de softwares livres, propiciando ao estudante o desenvolvimento do pensamento computacional.	Explícito o PC
Matemática em contexto	ATICA S.A	A seção “Além da sala de aula” que contempla vivências e saberes presentes nas práticas sociais e o pensamento computacional por meio do desenvolvimento de algoritmos	Implícito o PC

Fonte: Autoria própria, fundamentada no PNLD 2021.

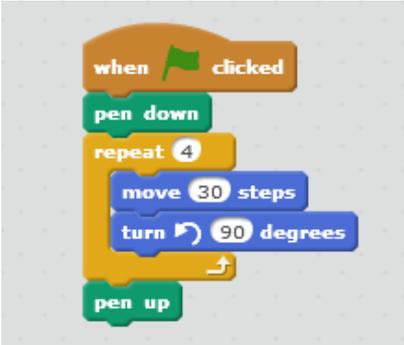
Segundo a BNCC (2018, p.273), a linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. Segundo Mor e Noss (2008), interpreta que a natureza sequencial do algoritmo, durante o passo a passo a ser seguido, o aproxima da linguagem discursiva. Dessa forma, representar um problema na forma algorítmica pode se constituir como uma etapa intermediária entre a narração verbal e a

linguagem algébrica, podendo promover uma transição mais “suave” para a compreensão da linguagem matemática.

Para uma representação algorítmica na linguagem matemática, a título de exemplo, temos na figura 3 um algoritmo na linguagem *Scratch* que expressa uma forma geométrica através de blocos de comandos e na figura 4 uma expressão realizada na linguagem de programação em *Python*.

Figura 2 - Exemplo de um algoritmo no Scratch para a compreensão de formas geométricas.

Desenhe uma forma geométrica de 4 lados.



The image shows a Scratch script starting with a 'when clicked' event block, followed by 'pen down', a 'repeat' loop with a count of 4. Inside the loop are 'move 30 steps' and 'turn 90 degrees' blocks. The script ends with 'pen up'.

Fonte: Autoria própria

Observa-se que ao trabalhar a geometria plana usando o *Scratch* pode-se explicar conceitos de ponto, reta e ângulo, na construção das figuras planas, e que algumas atividades os estudantes podem se limitar a estimar os resultados por tentativa e erro, é importante fornecer-lhes diretrizes claras para que possam estudar os resultados e refletir sobre eles. Além disso, o *Scratch* por ser um ambiente de programação de blocos possibilita que os estudantes se sintam à vontade para testar sua lógica algorítmica, o que gera interatividade e motivação no processo de aprendizagem nos conteúdos da matemática, que, para Moita (2007), são condições indispensáveis para o estabelecimento de diversas aprendizagens.

Figura 3 - Representação algorítmica na Linguagem Python para uma sequência de números ímpares.

Apresente uma sequência de números ímpares de 1 a 100.

```

main.py
1 i=1
2 while i < 100:
3     if i%2 != 0:
4         print(i)
5     i = 2*i+1

```

Fonte: Autoria própria

Para esta representação, na matemática trabalha-se os conceitos e compreensão de sequência numérica e geralmente possui uma lei de recorrência, o que torna possível prever quais serão os próximos termos conhecendo os seus antecessores. Podemos montar sequências

numéricas com diferentes critérios, como uma sequência dos números pares, ímpares, múltiplos, primos e entre outros com a mesma lógica. Neste contexto, ao exemplificar uma sequência de números ímpares compreende-se que a expressão $2n + 1$ é a lei de formação ou termo geral dessa sequência, pois permite o cálculo de qualquer termo da sequência, por meio da atribuição dos valores possíveis para i (0, 1, 2, 3, ...).

São nestas relações que o professor de matemática com o pensamento computacional aplicado a objetos de matemática pode desenvolver habilidades de resolução de problemas por meio da decomposição, do pensamento abstrato e algorítmico, ou de identificação de padrão e generalização.

2.4 UMA ANÁLISE CURRICULAR EM RELAÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA NOS INSTITUTOS E UNIVERSIDADES FEDERAIS DO NORDESTE

A sociedade em suas gerações, caracterizada pela tecnologia, transita por espaços e tempos de transformações que necessitam de um sincronismo do currículo com a formação de profissionais que atuam formando novos cidadãos. Tomando como exemplo o contexto brasileiro, as gerações de professores *baby boomer*, X e Y, buscam aperfeiçoamento em formações continuadas para acompanhar os processos de mudança sociais com as novas gerações que nascem no progresso tecnológico e que se configura um novo grupo social, com características e formas de aprendizados que demanda de um processo de ensino dinâmico e significativo. Jeffries e Hunte (2003), define geração, como um grupo de pessoas nascidas em determinado período e que podem compartilhar experiências comuns no processo histórico e social e, em um estágio similar de sua vida, predispõem-se a uma modalidade comum de pensamento e experiência, assim como de comportamento.

Toledo, Albuquerque e Magalhães (2012) afirmam que a geração Z, convive com a tecnologia e a ciência; conhecidos como nativos da internet, serão profissionais mais exigentes, versáteis e flexíveis. Conforme Prensky (2012), em seus estudos em tecnologia e educação, de que as crianças que nascem em um mundo caracterizado pelas tecnologias e mídias digitais teriam o perfil cognitivo (de aprendizado) alterado, como exemplo atual a geração alfa. Essas novas crianças teriam estruturas cerebrais diferentes e seriam mais rápidas, capazes de realizar muitas tarefas ao mesmo tempo, diferentemente das gerações anteriores. Com essa nova estrutura cognitiva os professores de gerações anteriores precisam desenvolver habilidades tecnológica/computacionais que favoreçam a sua prática pedagógica.

Essa contextualização das gerações reflete na importância da formação continuada de profissionais da educação, e para este trabalho os professores da área de matemática. A atualização nos processos educacionais é necessária em consonância com as mudanças sociais advindas das tecnologias que inovam numa métrica de automatização que se aproxima da inteligência humana. Para tanto, a formação omnilateral de professores para a imersão das tecnologias em sua prática pedagógica não se aplica apenas ao uso de recursos/equipamentos tecnológicos ou softwares digitais para acrescentar a uma inovação na sala de aula, mas sim o professor compreender as características dos estudantes relacionando as gerações, a lógica e o pensar computacional, consolidada para o artefato tecnológico que está interligada a outras ciências que são aplicadas na Educação Básica, associando e/ou relacionando o currículo com a realidade esperada pelo mundo do trabalho contemporâneo.

Nesta perspectiva, temos uma análise da matriz curricular e seu ementário nos cursos de Graduação em Matemática de Licenciatura e/ou Bacharelado ofertado pelos Institutos Federais e Universidades Federais localizadas no Nordeste brasileiro, como referencial da formação inicial de professores de Matemática, numa diagnose classificatória de componentes curriculares relacionadas a área de computação que desenvolva os fundamentos do pensamento computacional, para isso, o critério consiste na descrição da ementa das componentes ao apresentar o elementos de abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. Assim, realizou-se uma pesquisa em todos Sistemas Integrados de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) e portais acadêmicos no projeto político pedagógico (PPP) do curso dos IFs e UFs do Nordeste.

Tabela 4 - Uma análise curricular nos cursos de graduação em Matemática ofertado nos IFs do Nordeste que apresentam elementos do Pensamento Computacional nas componentes curriculares.

Institutos Federais	Componente Curricular	Ementa - Relação com o Pensamento Computacional
IFPB	Introdução à programação	Desenvolve a abstração e resolução de problemas automatizado
	Introdução ao Cálculo Numérico e à Matemática Computacional	Desenvolvimento de algoritmos computacionais envolvendo métodos numéricos
IF Sertão	Computação Aplicada à Matemática I	Apresentação de técnicas básicas de programação. Os Princípios: problemas, algoritmos e programas; modelo básico de computador.

PE	Computação Aplicada à Matemática II	Estudo de algoritmos, estruturas de dados e gráficos. Desenvolvimento de algoritmos, estruturas condicionais e de repetição, algoritmos básicos
IFCE	Fundamentos de programação	Algoritmos e Resolução de Problemas aplicados à Matemática;
	Informática Básica	Introdução a informática e internet, Pacote Office e lógica de programação
	Fundamentos de Programação	Construção de fluxogramas, algoritmos estruturados
IFBA	Introdução a informática I	Introdução a Lógica de programação; Algoritmos
	Introdução à informática II	Lógica de programação; Introdução à linguagem de programação.
	Informática aplicada à Educação II	Introdução à linguagem de programação. Comandos e bloco de comandos
	Informática Aplicada ao Ensino de Matemática	Representação gráfica de funções. Álgebra computacional. Cálculo simbólico de matrizes e vetores. Geometria computacional.
IFS	Introdução a Ciência da Computação	Sistema Binário. Algoritmos e programas. Linguagens de programação. Estilos de programação. Programação.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Dentre os onze Institutos Federais do Nordeste, o IFPI e o IFBaiano não apresentaram em sua plataforma oficial, cursos de graduação em Matemática que em sua matriz curricular, ofertasse alguma componente curricular relacionada à computação, no IFPE, IFRN, IFMA e IFAL oferta componentes da área de computação, no entanto, a ementa das componentes não apresenta relação com o Pensamento computacional.

Observa-se que não há uma integração curricular entre os Institutos, que pode corresponder a uma descentralização e dualidade do currículo de Graduação em Matemática nos IFs. Numa outra percepção, destaco que há componentes que relacionam os elementos do Pensamento Computacional na formação inicial dos futuros professores no Ensino de

Matemática formados pelos Institutos, no entanto, apesar das componentes apresentadas no quadro 3 destacar elementos intrínsecos ao PC, não significa que estes futuros profissionais adquiriram embasamento e prática para aplicação do PC nas aulas de matemática. Para isso, seria necessária uma revisão curricular da Matriz dos cursos de Licenciatura/Bacharelado para inserir ou adaptar uma componente voltada para "A aplicação do Pensamento Computacional no Ensino de Matemática" e que fosse desenvolvida numa perspectiva prática.

Tabela 5 - Uma análise curricular nos cursos de graduação em Matemática ofertado pelas UFs do Nordeste que apresentam elementos do Pensamento Computacional nas componentes curriculares

Universidades Federais	Componente Curricular	Ementa - Relação com o Pensamento Computacional
UFCG	Introdução a Ciência da computação	Introdução ao computador. Componentes básicos de um computador. Terminologia básica. Algoritmos. Fundamentos de construção de algoritmos. Operações de controle. Estudo de uma linguagem algorítmica de alto nível.
	Introdução à Computação Gráfica	Histórico e aplicações da Computação gráfica. Geometria e Computação gráfica. Cor. Modelos de Iluminação. Recortes. Algoritmos de linhas e superfícies escondidos. Rasterização de imagens. Preenchimento de polígonos. Tonalização de Imagens.
	Tópicos de Programação	Desenvolvimento de Programas. Introdução à uma linguagem de programação. Tipos de dados. Entrada e Saída. Alocação Dinâmica de memória. Recursividade. Tratamento de erros. Testes.
	Algoritmos Geométricos	Noções básicas de projeto e análise de algoritmos. O plano projetivo e as Coordenadas homogêneas. Algoritmos geométricos básicos (distâncias, posições relativas, orientação.) Fecho o convexo. Triangulações. Diagrama de Varonoi e triangulação de Delaunay.
UFPB	Iniciação a computação	**
	Introdução à criptografia	**
	Iniciação a computação	Evolução dos Computadores, Organização básica de um computador, Estudo de uma linguagem de programação.

UFRN	Resolução de problemas	Resolução de problemas usando o princípio da boa ordenação e as duas formas do princípio da indução, Problemas de invariantes, Problemas de sequências numéricas e recorrências...
	Algoritmo e programação de computadores	Descrição de algoritmos. Construção de algoritmos utilizando uma metalinguagem...
	Algoritmos e lógica de programação	Noções de algoritmos, programas e linguagens de programação. Paradigmas de programação. Sistemas de tipos. Expressões e instruções...
	Introdução à lógica matemática	Notação matemática. Linguagem de conjuntos. Introdução ao cálculo proposicional. Modelo axiomático. Teoremas. Demonstrações. Técnicas de demonstrações.
	Noções de algoritmo e programação	Noções de algoritmos, programas e linguagens de programação. Paradigmas de programação. Sistemas de tipos. Expressões e instruções...
UFPE	Introdução à computação	Estudo do contexto histórico. Conceitos Básicos de Algoritmo, Linguagens de Programação e Programa; Comandos de entrada e saída; Expressões; Estruturas de Controle Sequenciais, de Decisão e de Repetição; Registros; Modularização; Funções e Procedimentos.
	Programação I	Breve história. Modelo físico. Modelo lógico. Programação estruturada em Pascal: comandos principais. Procedimentos e funções. Tipos estruturados de dados. Tipos abstratos de dados. Projeto de implementação.
	Computação L2	Noções de algoritmos e subalgoritmos. Iteração e recursão. Conceito de programação. Estruturas e tipos de dados matrizes. Sistemas de desigualdades. Introdução à programação linear: o método simplex. Aspectos básicos da computação gráfica para poliedros: linhas escondidas, cortes animações e sombreado. Algoritmos para o cálculo de expressões algébricas usando o computador.
	Fundamentos de programação	Estruturas básicas de programação na construção de algoritmo com base no Teorema da Estrutura.

UFC	Geometria computacional	Ordenação e modelos de complexidade computacional. Algoritmos Geométricos. Conceito e estrutura de dados. Algoritmos e aplicações...
	Estruturas de Informações	Tipos de dados. Vetores e Matrizes. Cadeias de caracteres. Listas, pilhas, filas, grafos e árvores. Pesquisa de dados. Classificação interna e externa.
	Programação linear	**
	Estruturas de informação	**
	Fundamentos de programação	**
	Introdução a ciência da computação	**
UFCA	Algoritmo e Programação	Lógica de programação. Desenvolvimento de algoritmos. Transcrição de algoritmos para uma linguagem de programação. Domínio de uma linguagem de programação: sintaxe e semântica; estilo de codificação; ambiente de desenvolvimento. Desenvolvimento de pequenos programas.
UFAL	Algoritmo e Programação	Estudo e análise para a decomposição de problemas. Soluções para problemas enquanto conjuntos finitos de passos/tarefas sequenciais. Identificação de diferentes tipos de tarefas: simples, condicionadas e repetitivas. Desenvolvimento de habilidades estruturadas para obtenção de informação.
	Introdução à Computação	Introduzir os principais recursos dos sistemas de computação algébrica e os conceitos fundamentais da programação de computadores.
	Introdução à Computação Gráfica	Conceitos e Aplicações da Computação Gráfica. Geometria e Computação gráfica. Transformações. Espaços de cor. Objetos gráficos. Imagem digital. Quantização de imagens. Modelagem geométrica. Sistemas de modelagem Câmera virtual. Recorte. Visibilidade. Iluminação e função de coloração. Fundamentos de sistemas gráficos.

	Introdução à Computação	Organização de um computador. Algoritmo Estruturado. Linguagem de Programação. Tradução de Programas. Linguagem de Programação Estruturada
UFS	Programação Imperativa	Noções fundamentais: algoritmos, notação e programas. Identificadores, constantes, variáveis e atribuição. Tipos primitivos de dados e tipos derivados. Operadores, funções e expressões...
	Introdução a Ciência da computação	Conceitos gerais. Algoritmos e fluxogramas. Programação científica. Funções e procedimentos.
UFRB	Introdução à matemática discreta e computacional	**
	Processamento de dados I	**
	Processamento de dados II	**
	Introdução a programação não linear	**
	Introdução a programação Linear	**
	Introdução a Lógica de Programação	**
UFOB	Programação de computadores I	Noções de sistemas de computação; Linguagens de programação e programas; Fases de desenvolvimento de um programa; Conceitos básicos de programação; Programação estruturada; Subprogramas; Manipulação de arquivos; Tipos estruturados de dados; Algoritmos elementares.
	Programação de Computadores I	Noções de sistemas de computação; Linguagens de programação e programas; Fases de desenvolvimento de um programa; Conceitos básicos de programação; Programação estruturada; Subprogramas; Manipulação de arquivos; Tipos estruturados de dados; Algoritmos elementares.

	Programação de Computadores II	Alocação dinâmica de memória; Recursão; Métodos de ordenação; Tipos estruturados de dados; Estruturas de dados lineares
UFDP	Introdução à computação	Noções básicas. Sistema de computação. Representação de dados. Hardware. Software. Sistemas operacionais. Algoritmos e programação.
	Programação Linear I	Modelos e solução gráfica de um problema de programação Linear. O método Simplex e algoritmo. Solução Inicial e convergência. Simplex revisado. Dualidade e Sensibilidade. Problema de Transporte e Designação. Fluxo Máximo em uma rede
UFPI	Introdução à computação	Noções Básicas. Sistemas de Computação. Representação de Dados. Hardware. Sistemas Operacionais. Algoritmos e Programação.
UFMA	Introdução à computação	**
	Programação Linear	**
	Programação de Computadores	Noções de algoritmos e Linguagem de programação

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

**Não está disponível a ementa no Plano Pedagógico do Curso de matemática nas respectivas Universidades.

Das vinte Universidades Federais do Nordeste, treze destas apresentadas no quadro 5 que ofertam graduação em matemática, seja bacharelado ou licenciatura, que em sua matriz curricular traz alguma componente da área da computação, e que em algumas Universidades exigem a obrigatoriedade para cursar e em outras como optativa no currículo.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e a Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE) não possuem em sua proposta pedagógica o curso de graduação em Matemática. Na Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Universidade Federal da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) ofertam cursos de graduação em Matemática, porém, na matriz curricular não há componente voltado para computação. Observou-se também, que os cursos de graduação em Licenciatura na modalidade EaD, nas UFs: Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal

do Ceará (UFC) e Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) não há oferta de componentes curriculares na área de computação.

Vale ressaltar que apenas a Universidade Federal de Sergipe (UFS) na modalidade EaD apresenta uma grade curricular unificada para os seus *campi*. Na Universidade Federal do Cariri (UFCA) no campus de Juazeiro do Norte e a UFS no campus de São Cristóvão, ofertam o curso de Bacharelado em Matemática Computacional que objetiva harmonizar os conhecimentos das áreas de Matemática e Ciência da Computação para formar profissionais com características multidisciplinares.

Para tanto, na Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) no curso de Licenciatura Interdisciplinar em Matemática e Computação e suas Tecnologias, destacou-se em seu projeto pedagógico de curso (PPC) visando à formação omnilateral dos docentes egressos. Balizou quatro vertentes que integram as componentes curriculares que buscam atender objetivo na formação:

1. Matemática e Computação como objeto de ensino-aprendizagem - prospectando a atuação do egresso na Educação Básica, naturalmente, a matemática e a computação são definidas como objetos de ensino-aprendizagem. Contudo, essa perspectiva se estende nessa licenciatura a além dos tópicos mencionados nos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica e Base Nacional Comum Curricular, sendo o estudo de tópicos avançados direcionado à ampliação do domínio de competências e habilidades necessários à boa comunicação, problematização e aplicação da computação e da matemática enquanto objetos de ensino-aprendizagem;
2. Matemática e Computação como arte, linguagem e ferramenta - Notavelmente, a matemática e a computação estão presentes em aplicações em diversas áreas, mostrando-se poderosas ferramentas para a modelagem e interpretação de problemas diversos. Para além disso, a matemática e a computação também podem ser entendidas como arte e linguagem. Assim como alguns pensamentos e sentimentos são bem expressos através de música, poesia, telas, entre outras formas de expressão artísticas, outros são mais bem expressos através da matemática e da computação. Logo, matemática e computação se configuram como linguagens, forma de expressão, e arte (vias de inventividade e de formas de pensar e agir sobre o mundo);
3. Matemática e Computação como conhecimento teórico-abstrato - Embora esse curso possua objetivos transformadores diversos, matemática e computação são rigorosamente entendidos como conhecimentos teórico-abstratos;
4. Matemática e Computação como conhecimento sócio-histórico-cultural - Contudo, a fim de possibilitar a construção de formas e situações significativas de aprendizagem, matemática e computação são sempre introduzidos levando-se em consideração os contextos sócio-histórico-culturais específicos que lhes dão sentido (BAHIA, 2016, p. 21).

Perceba a completude deste currículo para a formação de professores que atuaram em ambas as áreas, tendo em vista o ementário deste curso de Licenciatura, que são agrupados em blocos: Formação Geral, Formação do Professor, Formação Específica Obrigatória, Oficinas Pedagógicas, e optativos. Destaco as componentes que dialogam com os elementos do PC no ensino

de matemática: Introdução ao Raciocínio Computacional; Perspectivas Matemáticas e Computacionais em Educação; Computabilidade e Eficiência; Raciocínio Computacional e Robótica Educativa.

Para tanto, a Lei nº 14.533/23, de Política Nacional de Educação Digital (PNED), tem o intuito de facilitar financiamento e formação adequada de professores, adequação das grades curriculares de cursos de licenciatura, desenvolvimento de material didático, entrega de equipamentos adequados às escolas que poderão corroborar na prática pedagógica do professor. Esta lei apresenta no Art. 3º o eixo Educação Digital Escolar com o propósito de garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais, englobando:

I - Pensamento computacional, que se refere à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento;

II - Mundo digital, que envolve a aprendizagem sobre *hardware*, como computadores, celulares e tablets, e sobre o ambiente digital baseado na internet, como sua arquitetura e aplicações;

III - cultura digital, que envolve aprendizagem destinada à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade, a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais e os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos disponibilizados;

IV - Direitos digitais, que envolve a conscientização a respeito dos direitos sobre o uso e o tratamento de dados pessoais, nos termos da Lei no 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), a promoção da conectividade segura e a proteção dos dados da população mais vulnerável, em especial crianças e adolescentes;

V - Tecnologia assistiva, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade e a aprendizagem, com foco na inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. (BRASIL, 2023, p.02)

E por esta razão, este projeto vem corroborar para a formação do professor de matemática, com o produto educacional que disponha de bases, métodos e instrumentos práticos que contemple a formação continuada e contribua para o processo de ensino-aprendizagem na educação profissional e tecnológica.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para que um conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação (GIL, 2008). Estas operações variam de acordo com a área científica, mas consistem em geral em observação, experimentação, coleta e análise de dados, comparação de resultados e formulação de hipóteses. O conhecimento científico deve ser baseado em evidências e não em crenças ou opiniões, e deve ser sujeito a revisão científica. Além disso, a pesquisa científica deve seguir um método científico sistemático para garantir a validade e confiabilidade dos resultados.

O diferencial deste trabalho científico, encontra-se na caracterização da pesquisa, por ser do tipo aplicada, realizada no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, configurando-se como resultado da investigação, na proposição de solucionar ou apontar soluções à problemática da pesquisa, assim como a disponibilidade de um produto educacional com viabilidade de aplicação em contexto real.

A estrutura curricular e pedagógica do ProfEPT toma como base a natureza da pesquisa científica aplicada. Conforme Prodanov e Freitas (2013, p.51), “Pesquisa Aplicada: objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Gil (2008, p.27) aponta como “característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas do conhecimento”. Nessa perspectiva destaca-se a construção de um produto educacional em consonância com as inferências da práxis deste trabalho. Saviani (2011) defende que a práxis é a prática fundamentada teoricamente, para ele a prática tem primado sobre a teoria, na medida em que é originante. A teoria é derivada. Isso significa que a prática é, ao mesmo tempo, fundamento, critério de verdade e finalidade da teoria (SAVIANI, 2011, p. 120).

Em conformidade com a natureza da pesquisa apresentada, a abordagem é quanti-qualitativa, que segundo Tashakkori e Creswell (2007, p. 4) a compreendem “[...] como pesquisa em que o investigador coleta e analisa os dados, integra os achados e extrai inferências usando abordagens ou métodos qualitativos e quantitativos em um único estudo ou programa de investigação”.

O estudo tem seu percurso metodológico para fins descritivos e exploratórios. Nas pesquisas descritivas, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles, ou seja, os fenômenos do mundo físico

e humano são estudados, mas não são manipulados pelo pesquisador (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.52). A pesquisa exploratória busca informações sobre determinado fenômeno de investigação com o propósito de apropriar-se ou identificar novas percepções de estudo. De acordo com Richardson (2012 p.17), a pesquisa exploratória procura “descobrir relações entre fenômenos”. Na prática, a pesquisa apresenta essas relações entre pensamento computacional e o ensino de matemática e a educação profissional e tecnológica.

3.2 UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA

O universo desta pesquisa são os professores de matemática da Educação Profissional e Tecnológica, a escolha deste universo se dá pela estruturação curricular da BNCC na área do conhecimento de matemática e suas tecnologias e na compreensão de identificar se os professores de matemática do ensino médio integrado do IFPB campus João Pessoa, nossa amostra, estão preparados para integrar o pensamento computacional na resolução de problemas matemáticos em seu contexto educacional, corroborando para um profissional que atenda as perspectivas do mundo do trabalho neste layout tecnológico.

No que tange a amostragem, essa é não-probabilística, em que os sujeitos são escolhidos a partir de determinados critérios do pesquisador. Gil (2008, p.91) corrobora “[...] que os procedimentos da não-probabilística são muito mais críticos em relação à validade dos resultados, todavia apresentam algumas vantagens, sobretudo no que se refere ao custo e ao tempo despendido”. Em consonância com a abordagem quanti-qualitativa e a pesquisa exploratória, optou-se pela amostragem por acessibilidade, que "seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam de alguma forma representar o universo" (GIL, 2008, p.94).

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

A pesquisa diagnóstica Prodanov e Freitas (2013, p.104) especificam que o instrumento de coleta de dados dependerá dos objetivos que pretendemos alcançar com a pesquisa e do universo a ser investigado. A investigação partiu da aplicação de um questionário diagnóstico para os docentes ancorado no instrumento questionário misto (perguntas abertas e fechadas) implementado no *google forms* para aplicação on-line, diante do cenário de pandemia perdurado entre 2020 a 2021, foi enviado o link da pesquisa para os contatos obtidos pelo orientador através das ferramentas *whatsapp* e e-mail.

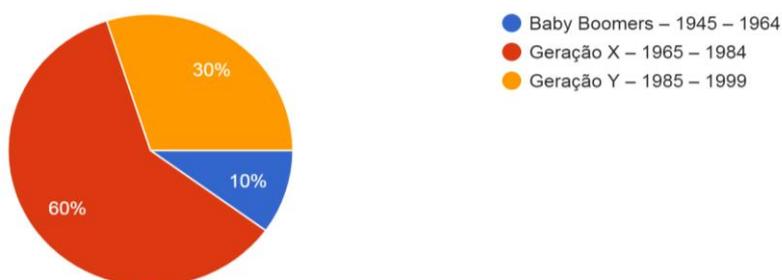
Antes do processo de coleta de dados, a pesquisa foi submetida para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), a qual foi aprovada em 21 de dezembro de 2021 sob o Parecer nº 5.183.604 (ANEXO A), bem como autorizada pelos participantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) em sua aplicação no período de fevereiro a abril de 2022.

3.3.1 Resultados da Pesquisa Diagnóstica

A pesquisa diagnóstica nos auxiliou para a identificação da percepção do professor participante da pesquisa sobre o pensamento computacional e suas interligações com o ensino de matemática, que possibilitou um aprofundamento acerca do nível de conhecimento do professor de matemática atuante do ensino médio integrado do IFPB sobre o Pensamento Computacional, vale ressaltar, que não houve nenhuma interferência na postura didática do profissional. Vale ressaltar, que a pesquisa diagnóstica esteve em conformidade com a resolução 510/2016 “considerando que a ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos”.

Algumas perguntas foram classificadas como obrigatórias pelo nível de importância, que fortaleceu a hipótese mensurada nesta pesquisa. Essas questões são inerentes ao perfil acadêmico e a percepção sobre o conhecimento teórico e/ou prático do Pensamento Computacional integrado no Ensino de Matemática, como também na prática pedagógica na Educação Profissional e Tecnológica. Para os professores que efetivamente participaram da pesquisa diagnóstica, necessitava a leitura do TCLE e a aceitação para serem direcionados de fato as perguntas do questionário. Assim, obtivemos 10 professores de matemática do IFPB, campus João Pessoa, que participaram da pesquisa diagnóstica (Apêndice B) de forma integral.

Gráfico 1 - Gerações Sociais

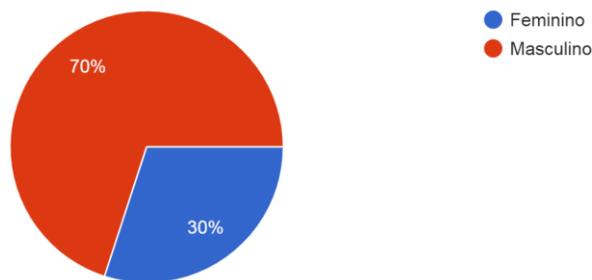


Fonte: Elaboração própria, 2022.

Para compreender o perfil dos professores participantes da pesquisa, fez-se necessário identificar em qual geração esses professores fazem parte. Para os autores (STRAUSS; HOWE, 1991; MCCRINDLE; WOLFINGER, 2009; MCQUEEN, 2011), ressaltam que, “conforme o período em que os indivíduos nasceram e cresceram suas atitudes e comportamentos se apresentam de maneira distinta”. Observa-se no gráfico 01, que 10% dos participantes compõem a Geração Baby Boomers, está se caracteriza com a explosão demográfica causada no fim da Segunda Guerra Mundial, cresceram com a televisão que se tornou um dos meios mais utilizados até hoje por essa geração. A geração X correspondeu a 60% dos professores participantes, segundo Teixeira (2014, p.3), “os membros da geração X são os filhos dos boomers mais velhos e nasceram em um período de transição e instabilidade financeira”, essa foi a primeira geração a utilizar o computador.

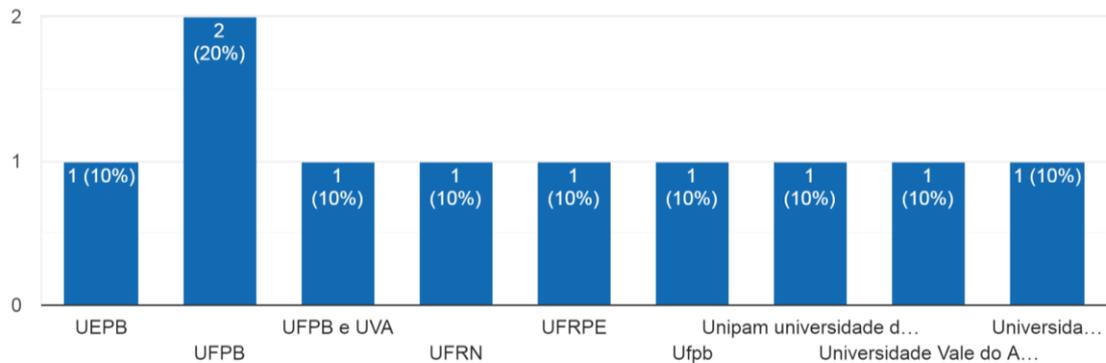
A geração Y contou com 30% dos participantes, de acordo com McCrindle e Wolfinger (2009) é também conhecida como Geração Millennials. São apontadas como os filhos da tecnologia, por estarem desde pequenos imersos a esse mundo de interatividade e ambiente digital (VELOSO; DUTRA; NAKKATA, 2008; VASCONCELOS, 2010). Percebe-se um perfil de professores de matemática bastante heterogêneo no IFPB, campus João Pessoa, que podemos destacar métodos de ensino-aprendizagem e formações iniciais distintas diante das suas gerações.

Gráfico 2 - Gênero



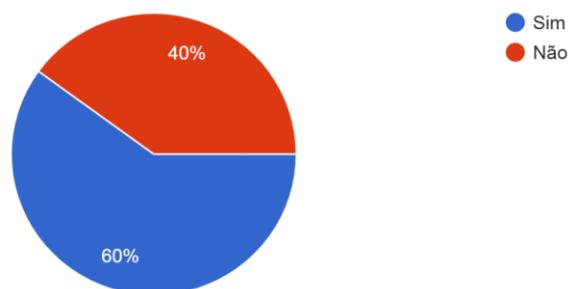
Fonte: Elaboração própria (2022)

Essa questão relacionada ao gênero, caracteriza o grupo com a maioria dos professores sendo do sexo masculino com 70%, no entanto, percebe-se uma crescente com 30% do gênero feminino que compõe o grupo de professores da área de matemática e suas tecnologias, tendo em vista que por muito tempo era de predominância do gênero masculino os cursos de Ciências Exatas.

Gráfico 3 - Instituição de formação Inicial

Fonte: Elaboração própria (2022)

Percebe-se no gráfico 3, que 80% dos professores cursaram a graduação em Matemática em universidades públicas, tanto na esfera federal, quanto na estadual. Além disso, podemos identificar que 50% destes, cursaram em UFs do Nordeste, tornando-se relevante a relação com a fundamentação teórica diagramada com a análise curricular dos cursos de graduação em Matemática, ao destacarmos que durante a formação inicial esses 50% obtiveram componentes de computação em sua grade curricular que faz referência a elementos do Pensamento Computacional como resolução de problemas com algoritmos.

Gráfico 4 - Componentes de Computação na Licenciatura em Matemática

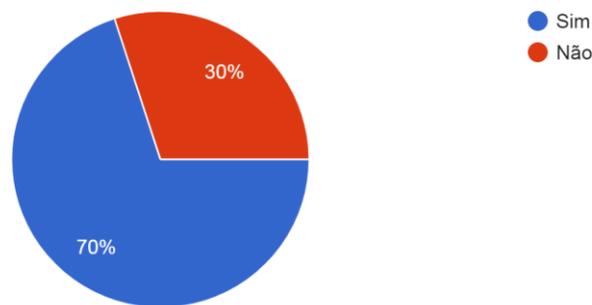
Fonte: Elaboração própria (2022)

Conforme a aprendizagem de conteúdos factuais (ZABALA, 1998), foi necessário identificar se os professores participantes em sua formação inicial obtiveram conhecimentos em sua grade curricular inerentes à área da computação, para que possamos mensurar o nível de conhecimento que podem ter sobre o Pensamento Computacional. Observa-se que 40% não obteve em sua formação inicial de aprendizagem de conteúdos factuais em computação, de forma hipotética ao comparar com o gráfico anterior pode estar relacionado a grade curricular das instituições privadas, as quais contabilizam 20% dos profissionais formados, como também

a oferta das componentes curriculares voltadas para computação estivesse como optativa e não obrigatória na matriz do curso de graduação em Matemática.

Os 60% que cursaram componentes curriculares voltados a computação como: Introdução à computação, Introdução à informática, Algoritmos e programação, cálculo numérico e Geogebra, validam o percentual do gráfico anterior que ressalta os profissionais formados em UFs do Nordeste.

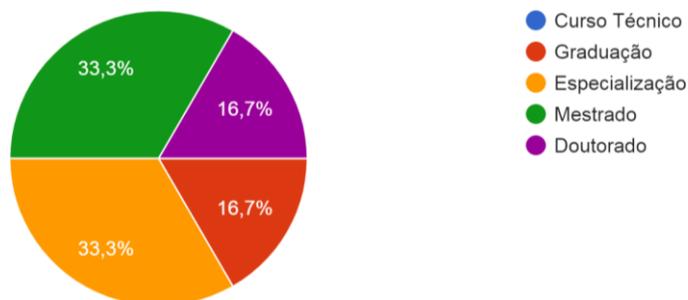
Gráfico 5 - Formação complementar na área de computação



Fonte: Elaboração própria (2022)

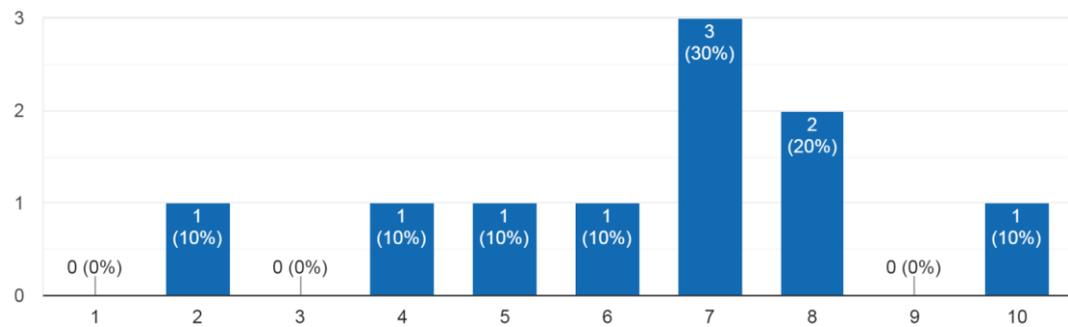
Em comparação aos dados apontados anteriormente, dos 40% não contemplados com nenhuma componente curricular de computação na matriz da licenciatura que cursou, apenas 10% deste buscaram complementar em formação, conhecimentos na área de computação.

Gráfico 6 - Formação Continuada na área de computação



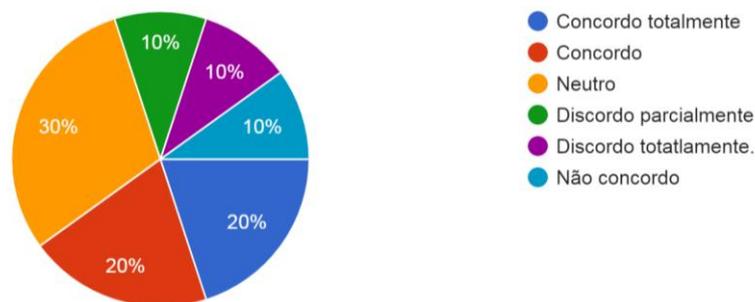
Fonte: Elaboração própria (2022)

Nota-se no gráfico 6, uma busca no aperfeiçoamento formativo do professor participante, seja na formação inicial ou continuada. Assim, podemos constatar que 33,3% em especialização e mestrado, e os 16,7% na graduação e doutorado.

Gráfico 7 - Nível de compreensão dos participantes sobre o pensamento computacional

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com as concepções de Wing (2014), o Pensamento Computacional (PC) são processos envolvidos na formulação de um problema e que expressam sua solução ou soluções eficazmente, de tal forma que uma máquina ou uma pessoa possa realizar. É a automação da abstração e o ato de pensar como um cientista da Computação”. Para inferir os conceitos sobre o Pensamento Computacional e suas habilidades, segundo Kaplún (2003) faz-se necessário gerar experiências de aprendizado ao conhecermos o nível de compreensão destes professores participantes. Deste modo, observou-se que 60% se autoavaliaram com boa compreensão e os 40% com baixa compreensão a respeito do PC.

Gráfico 8 - Os professores sentem-se preparados para aplicar o PC

Fonte: Elaboração própria (2022)

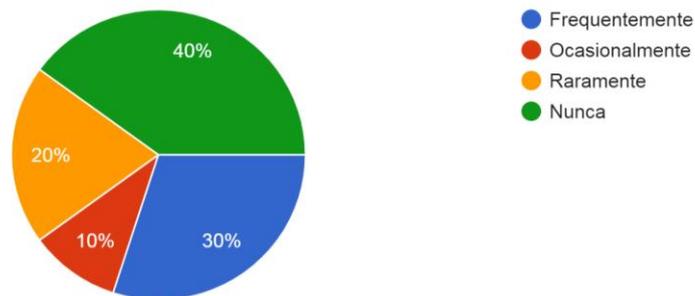
Como provocação ao aprendizado de conteúdos procedimentais, segundo Zabala (1998), como os professores consideram o saber fazer, ou seja, o domínio deste saber fazer aplicado a situações problemas no ensino de Matemática como Pensamento Computacional do ensino médio integrado? Percebe-se que 30% se mantiveram neutros (podemos considerar que esses são os mesmos que não tiveram base na sua formação inicial e não buscaram conhecimento base na formação continuada), 20% concordaram totalmente e os outros 20% concordaram que estão preparados para aplicar o Pensamento Computacional em suas aulas de

matemática, fazendo um paralelo com o gráfico anterior, constitui o grupo de profissionais que compreendem o Pensamento Computacional possuindo conhecimento teórico que impulsiona para uma prática consciente.

No entanto, 10% discordaram parcialmente e totalmente, e outros 10% não concordaram que estejam preparados para integrar o PC as suas aulas de matemática no ensino médio, podemos considerar que esse percentual pode está relacionado aos 40% dos professores participantes que ainda não compreendem o PC ou por fatores inerentes ao desafio do novo a ser implementado em sala de aula.

Para a preparação do professor de matemática aplicar o Pensamento Computacional é necessário a formação continuada em busca de conhecimento e experiências exitosas que ampliem o pensamento crítico, criativo, lógico e matemático-computacional para desenvolver junto aos estudantes um aprendizado sobre fundamentos computacionais na resolução de problemas matemáticos.

Gráfico 9 - Aprofundamento na BNCC e nos materiais didáticos



Fonte: Elaboração própria (2022)

Em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular, o Pensamento Computacional é explicitado nas habilidades a serem desenvolvidas no ensino básico na área de Matemática e suas tecnologias. Os livros didáticos do PNLD 2021/2022 incorporaram como objeto do conhecimento em algumas edições e em outras apresentaram como método para impulsionar a aprendizagem de matemática. Tendo em vista, o currículo os professores participantes imbuídos de informações, é observável que 40% não buscou aprimorar seus conhecimentos sobre este novo para o ensino de matemática, 20% raramente e 10% ocasionalmente pesquisou sobre esta inserção no currículo, apenas 30% têm pesquisado frequentemente com o propósito de atualizar sobre as especificidades que compõem o currículo no ensino de matemática.

O Pensamento Computacional compreende sistematizar, representar, analisar e resolver problemas por meio de conhecimentos e práticas de computação. Para tanto, desenvolve

habilidades de ABSTRAÇÃO (envolve formas de organizar informações em estruturas que possam auxiliar na resolução de problemas); ALGORITMOS (as instruções podem ser escritas em formato de diagrama, pseudocódigo ou linguagem de programação); DECOMPOSIÇÃO (Trabalha o processo que divide os problemas em partes menores para facilitar a resolução) e o RECONHECIMENTO DE PADRÃO (Trabalha a identificação de características comuns entre os problemas e suas soluções). Com base nesta descrição realizada pelo Centro de Inovação para Educação Brasileira (CIEB), a pesquisadora desenvolveu o seguinte exemplo na linguagem de programação *Python* para apresentar a aplicabilidade de elementos do PC no ensino de matemática.

Figura 4 - Exemplo em python com objeto de sequência numérica

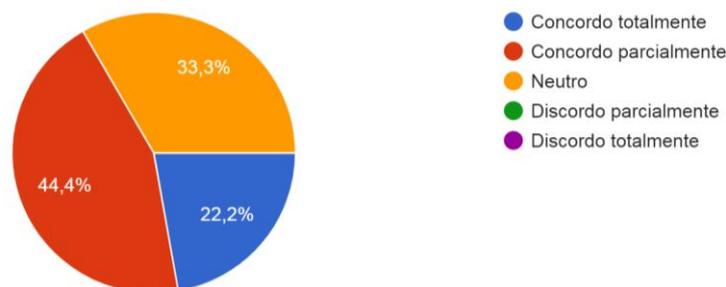
```

main.py
1 i=1
2- while i < 100:
3-     if i%2 != 0:
4         print(i)
5     i =2^i+1
  
```

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com esse exemplo apresentado na figura 5, nota-se um problema de sequência numérica de números primos, que liste os 100 primeiros números primos utilizando elementos do PC - abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmo - denota-se pelo algoritmo implementado na linguagem de programação *Python* a aplicação da abstração através do uso de variável, a decomposição ao aplicar a ordem dos operadores, a sequência de passos lógicos para formulação do algoritmo em uma linguagem de programação e que pode ser aplicado o reconhecimento de padrão caso o estudante perceba a similaridade para outros tipos de sequência.

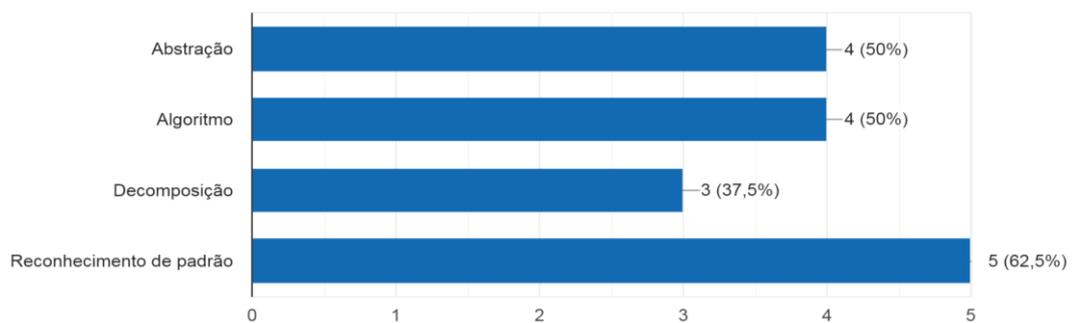
Gráfico 10 - O pensamento computacional potencializa a aprendizagem nas aulas de matemática?



Fonte: Elaboração própria (2022)

A partir do exemplo apresentado na figura 5, 44,4% dos professores concordaram parcialmente e 22, 2% concordaram totalmente que o Pensamento Computacional pode potencializar o processo de aprendizagem no ensino de matemática ao aplicar os elementos de abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmo na resolução de problemas matemáticos. No entanto, 33,3% se mantiveram neutros, considerando os percentuais dos gráficos anteriores, podemos relacionar ao grupo de professores que precisa compreender sobre o PC e vislumbrar a aplicabilidade no contexto em que atuam.

Gráfico 11 - Aplicação de habilidades do Pensamento Computacional



Fonte: Elaboração própria (2022)

Diante das habilidades a serem desenvolvidas pelo Pensamento Computacional destacamos a aplicação delas em aulas de matemática ministradas pelos professores participantes. Assim, observamos que 62, 5% desenvolvem em sua prática pedagógica atividades com os estudantes voltados para o reconhecimento de padrão, 50% afirmaram que provocam a abstração e o passo a passo (algoritmos) na resolução de problemas matemáticos, porém, 37,5 % exercita a prática de decomposição do problema em suas aulas. Para Wing (2016, pg. 02) "o Pensamento Computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças".

Como base de fundamentar um dos objetivos específicos deste trabalho, buscamos identificar a percepção dos professores participantes da pesquisa, a respeito de desenvolver em seus estudantes habilidades do PC como: Abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmo em sua prática pedagógica no ensino de matemática na Educação Profissional e Tecnológica.

Percebeu-se nos relatos dissertativos apresentados na tabela 6, que confirmam os dados gráficos o desconhecimento de 50% dos professores sobre o que de fato é o Pensamento Computacional e como podem ser aplicados os elementos do PC no ensino de matemática, além

disso, destaca-se apontamentos sobre a necessidade estrutural do currículo desde a formação inicial de professores graduados em Matemática, assim como, a implementação no currículo da Educação Profissional e Tecnológica e no investimento por formação continuada para o desenvolvimento destas habilidades do PC pelo professor a serem aplicadas em sala de aula com seus estudantes.

Tabela 6 - Percepção do professor sobre o uso de habilidades do Pensamento Computacional na prática pedagógica

Participante	Resposta
P01	Nenhuma.
P02	Não tenho conhecimento teórico nessa área.
P03	Não sei opinar.
P04	Consiste em uma ferramenta com grande potencialidade. Mas, requer do professor tempo e determinação do professor para o domínio da ferramenta que deseja utilizar, e um planejamento minucioso e adequado a realidade na qual será trabalhada.
P05	Existe uma escassez na matriz curricular da formação do professor para programação e algoritmo. Desta forma, ele deve buscar tal formação para auxiliar no ensino, formando um pensamento lógico que facilite a resolução de problemas e pensamento crítico.
P06	Uma prática a ser vivida, porém, ainda distante da realidade no ensino do país, principalmente por questões políticas em todas as esferas.
P07	O uso intencional é muito raro, então não tenho análise dessa percepção.
P08	Desenvolve a capacidade de percepção dos alunos para situações diversas.
P09	O uso dessas habilidades amplia a capacidade dos discentes de resolverem problemas, independente da área de atuação.
P10	Desconheço as teorias das habilidades do pensamento computacional.

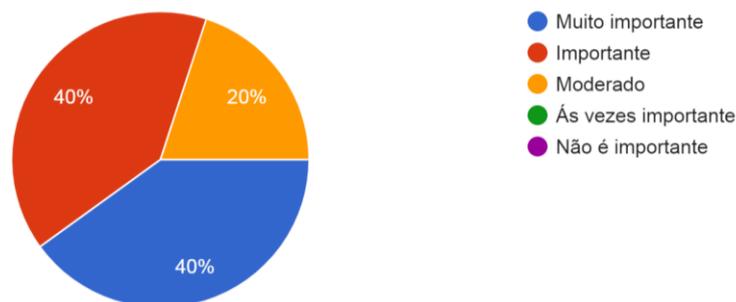
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Essa análise apresenta respostas para a segunda pergunta norteadora desta pesquisa, a qual refere-se: A prática pedagógica do professor de matemática, tendo estudado ou não em sua formação inicial o Pensamento Computacional, está preparado para desenvolver junto aos estudantes um aprendizado sobre fundamentos computacionais na resolução de problemas matemáticos? Torna-se perceptível no quadro 5 a insegurança ou não compreensão do que é e como aplicar o PC. Levando em consideração essa percepção é possível refletir na necessidade de um produto educacional com um potencial didático de apresentar o Pensamento

Computacional e sua aplicabilidade no ensino de matemática, assim como dispor de ferramentas tecnológicas e metodologias que possam ser utilizadas.

Pensando nesta possibilidade de aprendizagem, seja como recurso didático na formação inicial ou de instrumento pedagógico na formação continuada de professores do ensino de matemática, implementamos um produto educacional numa conjectura fundamentada por (KAPLÚN, 2002), através dos eixos conceituais, pedagógicos e comunicacionais, que ampliam os olhares na formação inicial/continuada e prática pedagógica do professor. Para tanto, fez-se necessário investigar como o Pensamento Computacional se manifesta na formação inicial e continuada de professores de matemática na Educação Profissional e Tecnológica, tanto na teoria quanto na prática, para a proposição de um produto educacional. Assim, obtivemos que 40% consideraram muito importante e os outros 40% afirmaram como importante, um produto educacional configurado com bases teóricas e com métodos de aplicação integrando o PC na resolução de problemas matemáticos no ensino médio integrado. Contudo, apenas 20% consideraram moderado a relevância de um PE com essa viabilidade educacional.

Gráfico 12 - Relevância do Produto Educacional



Fonte: Elaboração própria (2022)

Esta análise diagnóstica nos possibilitou consolidar o objetivo específico ao identificar o nível de conhecimento do professor de matemática sobre o pensamento computacional nos aspectos teóricos e práticos, com base nessa amostra de participantes do IFPB. Percebe-se o déficit acerca dos conceitos do Pensamento Computacional, assim como aplicar na prática das aulas de matemática atividades que desenvolvam as habilidades de abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmos, numa percepção da computação indissociável da matemática. Os dados apresentados fortaleceram a finalidade do produto educacional diagramado ao apresentar elementos teóricos com ênfase no currículo na projeção de exemplos práticos para o contexto real do professor de matemática, torná-los aplicáveis em suas aulas e desencadear novas construções, com referência aos materiais didáticos armazenados no produto educacional.

3.3.2 Instrumento Avaliativo para o Produto Educacional

A aplicação do produto educacional, deu-se por meio de uma observação sistemática, na qual alguns professores participantes da pesquisa diagnóstica se propuseram a participar analisando a eficácia do PE para a aplicação em contexto real.

A observação sistemática é frequentemente utilizada em pesquisas que têm como objetivo a descrição precisa dos fenômenos ou o teste de hipóteses. Nas pesquisas deste tipo, o pesquisador sabe quais os aspectos da comunidade ou grupo que são significativos para alcançar os objetivos pretendidos. Por essa razão, elabora previamente um plano de observação (GIL, 2008, p.123).

O instrumento avaliativo constituiu-se numa rubrica para validação do material educativo (Apêndice C), segundo Valverde Berrocoso e Gómez (2014), em uma rubrica são perceptíveis três características: os critérios de avaliação, uma gradação em níveis de desempenho e uma estratégia de classificação e organização.

Ruiz et al. (2014) consideram que a validação de materiais educativos pode ocorrer por meio de entrevistas individuais, coletivas ou grupos de discussão. Além disso, os autores sugerem a organização de um guia de perguntas a partir de cinco componentes, originalmente desenvolvidos pela Academy for Educational Development (AED), a saber: atração, compreensão, envolvimento, aceitação e mudança da ação. Leite (2018) conceitua cada componente e apresenta os questionamentos que se busca estabelecer com estes.

Atração: consiste em verificar se os conteúdos do material são entendidos pelo grupo destinatário. O que chama mais a atenção neste material? Por quê? O que menos gosta? Por quê? O que mudaria para melhorar o que não gostou?

Compreensão: implica perguntar se os conteúdos do material são entendidos pelo grupo destinatário. Do que trata o material? Que mensagem passa? Existem palavras de difícil compreensão? Quais? Qual seria melhor? Existem partes mais difíceis do que outras? Há pouca, suficiente ou muita informação?

Envolvimento: averigua se o destinatário reconhece o material como destinado a ele. Parece que esse material é destinado a pessoas como você? Por quê? Existe expressão que não é familiar? Qual?

Aceitação: permite confirmar se o enfoque, conteúdos e linguagem foram aceitos. Há algo neste material que você considera irritante ou ofensivo? As imagens que aparecem sobre homens e mulheres são estereotipadas? A linguagem utilizada é discriminatória?

Mudança da ação: busca comprovar se o material estimula uma mudança de olhar e atitude. A mensagem do material pede que faça algo? O quê? Você está disposto a realizar? Por quê? Recomendaria que alguma pessoa próxima de você realizasse essa mudança de olhar? (LEITE, 2018, p.334 a 335)

Para tanto, os materiais educativos têm suas especificidades em consonância com o formato e linguagem implementados a serem consideradas no momento de validação. Por exemplo, quando se trata de materiais educativos em vídeo, é importante considerar a duração do vídeo, a forma de apresentação do conteúdo, o tom de voz, o uso de gráficos e animações, entre outros aspectos. Além disso, é importante considerar questões como acessibilidade,

usabilidade e a funcionalidade do material educativo para que seja eficaz para os usuários. No caso de materiais educativos escritos, é importante considerar a organização do conteúdo, a linguagem utilizada, se o material é acessível para pessoas com necessidades especiais, a estrutura dos parágrafos, a clareza da escrita, entre outras coisas. Por fim, é importante lembrar que é fundamental considerar o público-alvo do material educativo para garantir que o conteúdo seja compreendido e utilizado da melhor forma possível.

4. O PRODUTO EDUCACIONAL

4.1 INTENCIONALIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL

É notável o impacto dos mestrados profissionais ao fortalecer a práxis da pesquisa, onde o mestrando necessita desenvolver uma pesquisa que transcende uma biblioteca física ou virtual com uma produção científica, mas que oferta a sociedade um produto ou processo significativo que contribuirá na resolução de problemas indagados nas hipóteses elaboradas durante o estudo da arte do fenômeno de estudo.

Com as contribuições formativas delineadas pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) na área de Ensino que se diferencia dos Mestrados Acadêmicos, por transitar de forma bidirecional entre a ciência básica e a aplicação do conhecimento produzido inerente à pesquisa e desenvolvimento acadêmico em educação. No entanto, a área de Ensino é o principal proponente para englobar processos e produtos educacionais voltados para necessidades sociais e educacionais.

O produto educacional segue as normas estabelecidas pelo documento intitulado área 46 de Ensino, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que rege os cursos de Mestrado e Doutorado Profissional, destaca-se a produção técnica/tecnológica na Área de Ensino, entendida como produtos e processos educacionais que possam ser utilizados por professores e outros profissionais envolvidos com o ensino em espaços formais e não formais (BRASIL, 2019, p. 10 a 11).

A intencionalidade do produto educacional é nortear e dar subsídio didático e pedagógico ao processo de ensino na perspectiva de promover uma aprendizagem mais assertiva, seja em espaços formais ou informais de ensino que fomentem práticas educativas elevando a qualidade na educação.

O produto educacional idealizou-se como um Website, intitulado “Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática: Do reconhecimento de padrões à abstração de problemas”, como um indutor para a formação continuada de professores ao integrar no ensino

de matemática elementos da computação, em prol do desenvolvimento de competências tecnológicas na formação do estudante do ensino médio integrado.

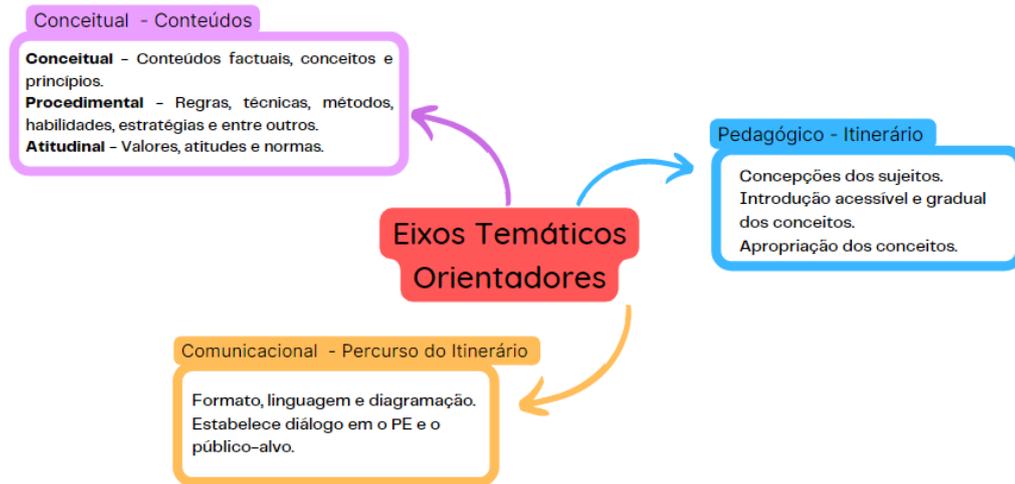
Este produto educacional visa materializar possibilidades de integrar o pensamento computacional ao ensino de matemática, não como instrumento pronto e acabado. Mas que seja norteador para adaptar a cada contexto, seja da sala de aula, escola ou estudante, que possuam suas especificidades que é posto ao professor identificá-las. Esta identificação facilita a tomada de decisões pedagógicas, bem como a adequação de novas estratégias ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Cada sugestão encontrada deve ser muito bem avaliada por cada professor que fizer uso deste material. Deste modo, o Website se apresenta como uma ferramenta de apoio para o trabalho docente e ampliação no aspecto metodológico em relação às atividades propostas aos estudantes, com a intenção de contribuir um pouco mais com a formação integral, por meio da problematização, da pesquisa e reflexão da práxis.

Tomando como referência as viabilidades de produtos educacionais propostos para a Área de Ensino, o Website é contemplado ao propor-se como um espaço educativo e criativo que sucede ao nortear e subsidiar bases teóricas, metodológicas e didáticas para aprender a fazer. Ao realizar pesquisas, encontra-se na eduCapes ao utilizar o indicador “formação de professores de matemática com pensamento computacional” e aplicando o filtro específico do portal que se aproxima com website, obteve 4443 produtos que referenciam Guia, oficinas, jogos digitais, proposta pedagógica, infográfico, curso e entre outros, que trazem em sua conjuntura a relação com o pensamento computacional. No entanto, não foi encontrado especificamente um produto educacional do tipo *WEBSITE* que integre um guia audiovisual, sequências didáticas com metodologias ativas e repositório de hiperlink dirigidos, para professores de Matemática que viabilizem uma experiência pedagógica ao aplicar o pensamento computacional no contexto escolar.

4.2 EIXOS NORTEADORES PARA A CONSTRUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Kaplún (2002, p. 01) “entendemos por material educativo um objeto que facilita a experiência de aprendizado; ou, se preferirmos, uma experiência mediada para o aprendizado”. Os materiais educativos podem facilitar o ensino de conteúdos conceitual, procedimental e atitudinal, assim como os pedagógicos e comunicacionais, esses eixos temáticos fundamentam e norteiam a construção do produto educacional.

Figura 5 - Eixos temáticos orientadores



Fonte: Elaboração própria com base em Zabala (1998) e Káplun (2002, 2003)

O eixo conceitual deve estabelecer uma base para o produto educativo, tratando dos conceitos e temas principais a serem abordados pelo material, gerando experiências de aprendizado. Por esta razão, conhecer os apontamentos, debates e concepções sobre os temas contribuirá na composição do produto educacional. É importante conhecer as características do público-alvo, seu nível de conhecimento sobre o tema, bem como seus interesses e necessidades. Isso ajudará na definição do conteúdo e da linguagem do material educativo, tornando-o mais acessível e relevante para os destinatários.

A aprendizagem de conteúdos conceituais, conforme Zabala (1998), englobam a aprendizagem dos conteúdos factuais e a aprendizagem de conceitos e princípios. A aprendizagem de conteúdos factuais consiste na aquisição de informações a respeito de um determinado assunto, como, por exemplo, as datas importantes da história, as regras de um jogo, e as palavras de uma língua estrangeira. A aprendizagem de conceitos e princípios, por outro lado, envolve a aquisição de conhecimento sobre as relações entre os fatos, as ideias e as generalizações que podem ser feitas a partir deles. Esta aprendizagem inclui o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio, a argumentação e a análise, tudo isso a partir do manuseio e da interpretação de ideias.

Para Zabala (1998, p.43), “os conteúdos procedimentais implicam no saber fazer, e o conhecimento sobre o domínio deste saber fazer só pode ser verificado em situações de aplicação destes conteúdos”. Ao se aplicarem os conteúdos procedimentais, é possível verificar o conhecimento adquirido e os resultados práticos que podem ser alcançados. Além disso, ao serem aplicados, os conteúdos procedimentais ajudam a reforçar a compreensão dos conteúdos conceituais, pois ao praticar e experimentar, os estudantes podem internalizar o conhecimento.

Na natureza dos conteúdos atitudinais, seus componentes cognitivos, condutas e afetivos fazem com que seja consideravelmente complexo determinar o grau de aprendizagem.

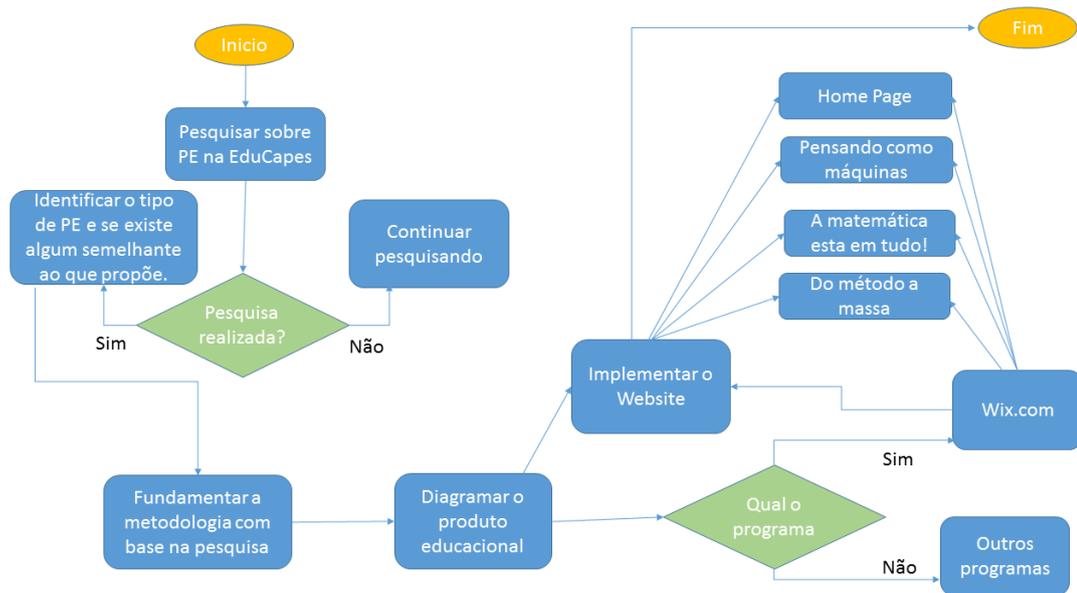
Conforme Zabala (1998, p.46), “os conteúdos atitudinais tratam de uma série de outros conteúdos que são agrupados em valores, atitudes e normas”. Valores são crenças ou conceitos de que algo é considerado importante ou desejável em determinada cultura ou grupo social. Eles servem como guias para a conduta humana, ao oferecer uma referência para o que é “certo” ou “errado”. Atitudes são as disposições de pensar ou sentir em relação a algo ou alguém. Elas são formadas a partir de experiências passadas, crenças e percepções e, na maioria das vezes, são estáveis. Normas são padrões e regras que guiam o comportamento social. Elas são ensinadas desde cedo e refletem os valores e as atitudes de determinada cultura ou grupo social.

O eixo pedagógico configura-se como o “principal articulador do material educativo” Kaplún (2003, p.49). Este eixo contempla as concepções dos sujeitos; o confronto dessas ideias para mostrar suas possíveis causas; introdução, de modo gradual e acessível, de conceitos utilizados por teóricos da área; e também atividades que permitam a aplicação e a apropriação desses conceitos. Por meio deste eixo estabelecemos onde o destinatário está em relação ao eixo conceitual proposto com a intenção de construirmos uma nova percepção sobre o tema.

No eixo comunicacional trata-se da linguagem, o formato e a diagramação atribuída ao produto educacional, estabelecendo uma relação de diálogo com o público-alvo, propondo, para que isto aconteça, a criação de uma figura retórica ou poética.

4.3 IDEIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A relação entre a pesquisa em estudo e a idealização do *website* torna-se um par trançado que endereçam na virtude de contribuições significativas para a formação de professores de matemática do IFPB. Na perspectiva de prototipagem do produto educacional, será desenvolvido um website didático na plataforma WIX de forma interativa, seguindo sequencialmente a ideia de um algoritmo, com uma estrutura planejada e formada por hiperlinks numa página web, com a seguinte diagramação.

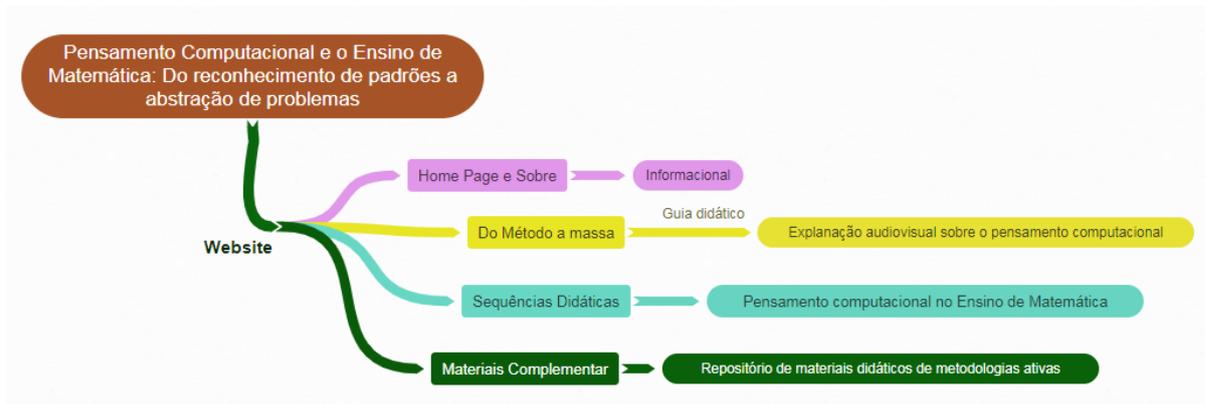
Figura 6 - Fluxograma para o Produto Educacional (PE)

Fonte: Autoria própria

Este produto educacional voltado para Práticas Educativas no Currículo Integrado buscou na "Tela Inicial" atrair a curiosidade dos professores de matemática como também de outras áreas do conhecimento, para descobrir o que é o Pensamento Computacional? e quais habilidades são desenvolvidas ao aplicar o PC?, e a partir disso navegar pelas demais abas em busca de se aprofundar.

Na aba, "Do método à massa", guia didático no formato de audiovisual apresentando uma situação-problema a ser solucionada utilizando os elementos do pensamento computacional: Abstração, Algoritmo Decomposição e/ou reconhecimento de padrões, numa vertente desplugada ou plugada. "Sequência Didática", encontram-se disponíveis as sequências didáticas voltadas para o ensino médio, que estão estruturadas na com os objetos do conhecimento de Matemática integrado ao pensamento computacional apresentando na prática para aplicação em sala de aula, além disso, adicionamos metodologias ativas, objetivando o protagonista dos estudantes no espaço de aprendizagem colaborativo. "Materiais Complementares" é um repositório de materiais didáticos sobre o Pensamento Computacional, as metodologias ativas e ferramentas digitais de programação, que seja substancial para o professor aplicar indexando ao contexto de resolução de problemas matemáticos com o pensamento computacional.

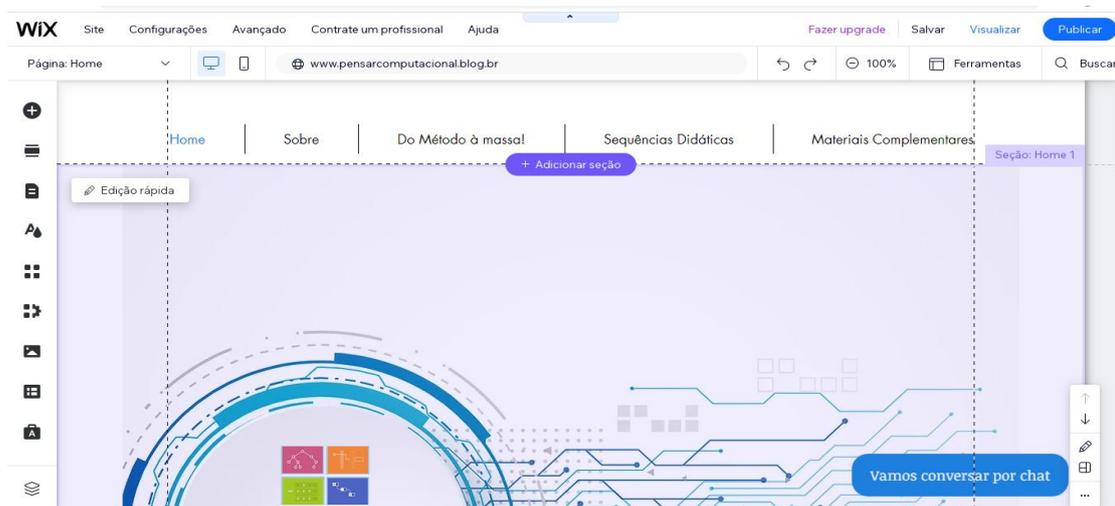
De forma gráfica, destaca-se a seguir o mapa mental acerca do produto educacional idealizado neste estudo científico.

Figura 7 - Mapa Mental do Produto Educacional

Fonte: Autoria própria

Espera-se que o Website: Pensamento Computacional e o ensino da matemática: Do reconhecimento de padrões à abstração de problemas, perdura como um recurso didático norteador dos professores de matemática ou de outras áreas do conhecimento que acessarem, tendo em vista a conjuntura da BNCC no ensino médio, e desperte o interesse dos docentes em desenvolver habilidades inerentes ao pensamento computacional para aplicar a qualquer resolução de problemas. As dificuldades deste produto, podem ser suscetíveis a aprendizagem do professor acerca das metodologias propostas, na implementação de algoritmos em linguagem de programação, na instrumentalização de alguma ferramenta digital.

Observando sob a característica do eixo comunicacional, o produto educacional foi elaborado utilizando a plataforma on-line *Wix* (<https://pt.wix.com/>) vista na Figura 8, da qual utilizamos *templates*, formas, adaptando-os a nossa necessidade, sendo que algumas imagens foram da plataforma *freepik*.

Figura 8 - Tela de trabalho do Wix

Fonte: Elaboração de própria autoria, na plataforma *Wix* (2022/2023).

Apresentamos um percurso conceitual e procedimental no produto educacional para os professores da área de matemática e suas tecnologias compreenderem o Pensamento Computacional e construïrem sentido (atitudinal) para sua aplicação em sala de aula. Para a diagramação visual e textual de cada elemento no produto educacional foram de autoria da pesquisadora, para tanto consolidou-se em sua totalidade, disponível em: <https://www.pensarcomputacional.blog.br/>.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A aplicação deste produto educacional corresponde a amostra dos 10 professores que participaram da pesquisa diagnóstica do Instituto Federal da Paraíba, campus João Pessoa. Todavia, dos 10 professores participantes, apenas 03 participaram da análise e validação do produto educacional. Como mencionado anteriormente, o instrumento avaliativo aplicado consiste na rubrica, que pode ser definida como instrumento de comunicação baseado em um conjunto de critérios avaliativos, amparados por uma gradação qualitativa em níveis de desempenho (ANDRADE, 2000).

Os critérios de avaliação são essenciais para a rubrica, pois apresenta ao avaliador quais elementos são considerados para a avaliação, como também, indica aspectos fundamentais da avaliação que foram observados pela pesquisadora. A gradação qualitativa descreve de maneira progressiva, em níveis de desempenho, as diferentes habilidades que devem ser realizadas na atividade (VALVERDE BERROCOSO; GÓMEZ, 2014).

Para análise, estruturamos uma tabela para compilar os dados, atribuímos a cada categoria de resposta o valor de um ponto para os descritores avaliativos considerados na rubrica para as perguntas objetivas.

Tabela 7 - Compilação dos dados recebidos na rubrica avaliativa do produto educacional

Critérios Avaliativos	Quantidade de Descritores	Quantidade de Avaliadores	Níveis de desempenho		
			Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo
Designer instrucional do produto educativo	4	3	12	0	0

Abas do produto educativo	12	3	33	3	0
Multimídias integradas no produto educativo	3	3	8	1	0
Propostas didáticas apresentadas no material educativo	2	3	5	1	0
Criticidade apresentada no produto educacional	3	3	8	1	0

Fonte: Elaboração própria (2023), com base no trabalho

A compreensão da tabela 7, consiste no instrumento que possuem cinco critérios avaliativos, ficando a distribuição de descritores da seguinte forma: Designer instrucional do produto educativo, com quatro descritores; Abas do produto educativo, com doze descritores; Multimídias integradas no produto educativo, com três descritores; Propostas didáticas apresentadas no material educativo, com dois descritores; Criticidade apresentada no produto educacional, com três descritores. Além disso, podemos observar que o critério avaliativo foi respondido pelos três professores participantes da pesquisa diagnóstica e a pontuação atribuída a cada descritor conforme o nível de desempenho.

No critério designer instrucional do produto educativo, consideramos os descritores de diagramação, criatividade e recursos multimidiáticos em cada aba do produto educacional, obtiveram 100% que estão de acordo totalmente que foram atendidos no PE o propósito dos descritores. Para análise das abas do website, os apontamentos corresponderam ao método, objetivo e a didática do material educativo, encontram-se com qualidade e clareza, a apresentação teoria e prática do pensamento computacional no ensino de matemática. Assim, percebe-se que 91,67% das respostas afirmaram que concordaram totalmente e 8,33% concordaram parcialmente com os descritores. No critério multimídias integradas no produto educativo para as questões gráficas e textuais, como também o uso de linguagens e multimídias, facilitam a navegação e compreensão do professor de matemática. Neste critério, observa-se que 88,88% concordaram totalmente e 11,12% concordaram parcialmente.

Com as propostas didáticas apresentadas no material educativo, a análise dos dados relaciona-se às bases conceituais fornecidas do pensamento computacional, às metodologias sugeridas, e a construção das sequências didáticas como modelo de aplicação ao integrar o PC nos objetos do conhecimento de matemática no ensino médio integrado, tornaram-se essenciais para unir a teoria e a prática, de modo a fortalecer a práxis do professor em seu contexto de atuação pedagógico. Assim, obtivemos que 83,33% concordaram totalmente e 16,67% concordaram parcialmente.

Para o fechamento das perguntas objetivas, temos a criticidade apresentada no produto educacional, ou seja, o potencial deste impactar a prática pedagógica do professor de matemática ao aprender conhecer (conceitual) para o aprender fazer (procedimental), e na perspectiva de aplicação com os estudantes resultaria no desenvolvimento de habilidades que corroboram com o processo de aprendizagem no ensino de matemática na Educação Profissional e Tecnológica, nota-se que 88,88% concordaram totalmente e 11,12% concordaram parcialmente.

No tocante a pergunta subjetiva, que impulsionou as considerações sobre o produto educacional na visão dos avaliadores, enfatiza o potencial didático do Website ao integrar o pensamento computacional ao ensino de matemática na formação continuada promovida para os professores do ensino médio integrado. Assim, codificamos os avaliadores por AV01 o primeiro avaliador, por AV02 o segundo avaliador e o terceiro avaliador AV03, transcrevendo na íntegra as considerações dos avaliadores do produto educacional. Apresentamos a pergunta subjetiva e em seguida as considerações dos avaliadores, com a discussão, quando necessário por não ser pertinente, segundo o nosso referencial teórico.

Pergunta subjetiva: Qual a importância deste produto educacional para a prática pedagógica e formativa do professor de matemática atuante no ensino médio integrado? Disserte suas considerações.

AV01 - "Serve como ferramenta de conhecimento construtivo para o bom entendimento dos conceitos, definições e formulação das conjecturas das fórmulas matemáticas".

DISCUSSÃO: Consideramos que este produto educacional perpassa esta classificação conceitual, pelo fato de transcender a prática planejada nas sequências didáticas.

AV02 - "Com o avanço da tecnologia, bem como na velocidade do acesso à informação, é necessário "Desengessar" a sala de aula, e certamente um produto como este viabiliza, tornando atrativo o processo pedagógico. A utilização do pensamento computacional, ratifica ainda mais

detalhadamente, os quatro passos do método de Polya⁵, proporcionando ao aluno uma construção significativa, na qual ele é levado ao desenvolvimento de uma atividade através de uma sucessão concreta na resolução de problemas".

DISCUSSÃO: Significativa a relação entre o método de Polya e as habilidades do pensamento computacional para a resolução de problemas, proporcionando o pensamento crítico e o raciocínio lógico, na construção de significados do estudante com a matemática.

AV03 - "O referido produto educacional apresenta uma base sólida sobre ideias inerentes ao pensamento computacional. As sequências didáticas dos conteúdos, bem como dos seus exemplos e atividades estão coerentes e proporcionam tanto um bom entendimento dos conteúdos, quanto uma experiência significativa das ideias do pensamento computacional. Materiais como esses contribuem e auxiliam o professor de matemática a encontrar uma metodologia adequada para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Em geral, atividades lúdicas que distanciam os alunos de aulas monótonas e tradicionais aumentam o interesse desses discentes".

DISCUSSÃO: Nesta perspectiva o produto educacional atende aos objetivos propostos ao contribuir na formação continuada do professor de matemática ao instrumentalizar-se de todo material didático disponível no Website "Pensamento Computacional e o ensino da matemática: Do reconhecimento de padrões à abstração de problemas".

A análise dos dados obtidos na rubrica avaliativa (Apêndice C) nos forneceu considerações significativas para a realização de ajustes no produto educacional, no entanto, as ponderações dos avaliadores contemplaram a relevância do produto educacional como aplicável para o processo de ensino (ferramenta pedagógica para o professor, com instrumentos metodológicos e avaliativos) e aprendizagem (uma abordagem construtivista, onde o estudante dará significado ao aprender conhecer com o fazer).

4.5 AJUSTES NO PRODUTO EDUCACIONAL PÓS-APLICAÇÃO

Conforme as considerações realizadas pelos professores avaliadores na aplicação do produto educacional, obtivemos uma análise positiva. No entanto, as ressalvas de melhoria foram essenciais para a produção textual e audiovisual dos materiais didáticos disponíveis no Website. Em decorrência do processo de validação das considerações, destacamos as seguintes:

⁵ George Polya (1897-1985), em seu livro *How to solve it* (1957) abordou a resolução de problemas. Polya foi considerado um dos maiores matemáticos do século XX, sendo o primeiro a apresentar uma heurística de resolução de problemas específica para a matemática.

1. Na aba "Do método á Massa" os vídeos apresentados estavam disponíveis no *youtube* no canal de terceiros. Além disso, o vídeo de apresentação realizado pela pesquisadora não estava com uma boa qualidade de som. As alterações sugeridas pelos professores avaliadores foram: a pesquisadora gravar os vídeos com qualidade de imagem e som, apresentando a sua identidade didática de abordar os conceitos do pensamento computacional relacionado a objetos da matemática, fazendo a ponte com o material disposto nas sequências didáticas, retirando os vídeos do youtube desenvolvidos por terceiros.
2. As sequências didáticas apresentaram erros de cálculos, notação das expressões numéricas fora do padrão e posicionamento do conteúdo numa sequência lógica, também recebemos sugestões para incrementar os desafios que contemplavam situações problemas. Com esses apontamentos, realizou-se todas as correções de cálculos, formatação adequada para as expressões numéricas, o reordenamento do conteúdo numa sequência coerente e acrescentamos as sugestões no desafio da sequência de Plano Cartesiano e Distância entre dois pontos.

Após estas modificações, o produto educacional conquistou um formato de produção audiovisual autoral e credibilidade pelo conteúdo expresso nas sequências didáticas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos provocados pelos avanços tecnológicos viabilizam soluções digitais, automatizadas, teleoperarias, de realidade virtual ou aumentada com os sistemas computacionais viabilizando a otimização dos serviços e processos à sociedade e têm influenciado na necessidade de novas profissões que atendam um currículo formativo para o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à computação, como o Pensamento Computacional aplicado de forma intencional em qualquer área do conhecimento no Ensino Básico.

Todavia, para contextualizar o Pensamento Computacional nas disciplinas tradicionais da educação básica, é necessário que os professores conheçam bem os conceitos e construam atividades de resolução de problemas para os estudantes pensar, dividir, reconhecer e implementar um algoritmo para uma solução eficiente e eficaz. Essa implementação de algoritmo torna facultativo o uso de uma linguagem de programação (Bloco ou orientada a objeto), ou seja, podemos desenvolver as habilidades do pensamento computacional sem um

computador/celular físico, mas será necessário o conhecimento e criatividade do professor para sua prática pedagógica transcender o currículo.

O Ministério da Educação (MEC) tem buscado promover a formação docente em Pensamento Computacional e suas metodologias, por meio de cursos no AVAMEC, oficinas e seminários, para estimular os professores a abordarem essa temática em sala de aula. Na literatura apresentada, atentamos para o fato das pesquisas nacionais e internacionais, estarem direcionadas para incorporação do ensino de computação na educação básica, com disciplinas específicas. São poucos os trabalhos científicos a nível nacional voltados para o Pensamento Computacional no Ensino de Matemática, em especial para a modalidade de ensino médio integrado. Nesse sentido, esta pesquisa é um aporte para a biblioteca científica deste objeto de estudo, seja para subsidiar novas pesquisas ou aprimorar esta.

Esta dissertação teve como objetivo de investigar como o Pensamento Computacional se manifesta na formação inicial e continuada de professores de matemática na Educação Profissional e Tecnológica, tanto na teoria quanto na prática, tendo como perguntas norteadoras: será que os professores de matemática em sua formação inicial, a matriz curricular da Graduação em Matemática (Bacharelado ou Licenciatura) ofertou componentes curriculares da área de computação que desenvolvesse os fundamentos do pensamento computacional? A prática pedagógica do professor de matemática, tendo estudado ou não em sua formação inicial o pensamento computacional, está preparado para desenvolver junto aos estudantes um aprendizado sobre fundamentos computacionais na resolução de problemas matemáticos?

Assim, entendemos que ao responder a essas perguntas estamos alcançando o nosso objetivo, para tanto, os objetivos específicos traçaram o percurso deste estudo, assim podemos destacar que foram realizados, ao relacionar os modelos teóricos norteadores do Pensamento Computacional no ensino básico, assim como, a descrição sobre o pensamento computacional com o ensino de matemática articulada ao contexto educacional, constatados na fundamentação teórica. Com a pesquisa diagnóstica foi possível identificar o nível de conhecimento do professor de matemática sobre o pensamento computacional nos aspectos teóricos e práticos, que evidenciou a necessidade de implementar um produto educacional como o Website “Pensamento Computacional e o ensino da matemática: Do reconhecimento de padrões à abstração de problemas”, que fundamenta o PC e aponta modelos de sequências didáticas com aplicabilidade do PC no ensino de matemática. Logo, tivemos a validação do produto educacional, avaliado por professores de Matemática do IFPB campus João Pessoa, que estimaram o potencial deste material didático para a formação inicial/continuada e prática pedagógica dos professores como seus materiais aplicáveis na sala de aula.

Nessa perspectiva, ao olharmos para primeira pergunta, temos na análise curricular dos cursos de licenciatura em Matemática pelos Institutos e Universidades Federais que a oferta ainda se encontra pontual e que as ementas são amplas, restringindo-se a algoritmos e linguagem de programação, ou seja, não significa que estejam desenvolvendo nestes profissionais licenciados em matemática habilidades do pensamento computacional. No entanto, a Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) no Projeto Político de Curso da Licenciatura Interdisciplinar em Matemática e Computação e suas Tecnologias, atraiu a atenção da pesquisadora por sua estrutura curricular e objetivo de formação, ao “formar educadores para a Educação Básica que compreendam, investiguem e desenvolvam interfaces entre matemática e computação de modo crítico, reflexivo e criativo, fazendo de sua prática docente fonte continuada de pesquisa”(BAHIA, 2016, p.16).

Ao refletir sobre a segunda pergunta norteadora, podemos afirmar que à medida que íamos estudando sobre o pensamento computacional no currículo do ensino de matemática e as práticas existentes, os professores podem criar subsunçores, ou seja, uma nova informação pode se integrar ao cérebro com as bases conceituais, para armazenar estas experiências prévias e transformá-las em sua práxis⁶ pedagógica.

Em continuidade à pesquisa apresentada, em desdobramentos futuro, a aplicação das sequências didáticas para uma análise do desempenho dos estudantes sobre os objetos de matemática; realizar um comparativo entre turmas distintas da mesma série para a validação das habilidades desenvolvidas com o PC; desenvolver um Curso no formato MOOC⁷, sendo modularizado utilizando uma metodologia ativa para o material didático conquistar a interatividade dos professores e provocá-los a aplicar em seu contexto. E por fim, um espaço de compartilhamento das experiências exitosas dos professores com o pensamento computacional, através de um TED TALKs⁸ que poderão ser armazenados no Website “Pensamento Computacional e o ensino da matemática: Do reconhecimento de padrões à abstração de problemas”.

Concluimos, que na eminência do produto educacional, almejamos contribuir para a formação de professores de matemática, seja da Educação Profissional e Tecnológica ou do

⁶ Conforme Silva (2017, p.92) mais a práxis consiste em um tipo específico de ação, notadamente, a ação voltada para um fim e que seja capaz de transformar o mundo, seja o mundo externo através da socialização dos produtos do trabalho, ou o mundo subjetivo e social através da mudança da estrutura e relações de trabalho, o que nos leva ao núcleo essencial entre teoria e prática que podemos encontrar em seu conceito de práxis.

⁷ Tem um formato de curso a distância que usa ferramentas web para oferecer seu conteúdo simultaneamente para um grande número de pessoas.

⁸ São vídeos, com falas de até 18 minutos, filmadas nos eventos TEDx. Esses encontros são independentes, mas licenciados e orientados pela organização TED.

Ensino Regular, em sua expansão por ser aplicável. E que as pesquisas que têm a intenção de propor a integração da computação no currículo escolar como esta, sejam aperfeiçoadas em sua metodologia de ensino e apontem alternativas na formação continuada de professores. Para a área de ensino, impacta no processo de aprendizagem a partir dos desdobramentos metodológicos planejados, integrando elementos computacionais no ensino de matemática, ao considerarmos que o professor de matemática obtém o conhecimento e expertise na resolução de problemas matemáticos

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. et al. **Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental**. Anais do Workshop de Informática na Escola, v.1, n.1, p.169, 2013. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16658>. Acesso em 05 de janeiro de 2022.
- ANDRADE, H, Using rubrics to promote thinking and learning. **Educational Leadership**, v. 57, n.5, p. 13 - 18., 2000. Disponível em: <https://www.ascd.org/el/articles/using-rubrics-to-promote-thinking-and-learning>. Acesso em: 16 de dezembro de 2022.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: A cognitive view**. 2ª ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. **Tecnologia sofre com evasão universitária**. 2021. Disponível em: <https://brasscom.org.br/contratacoes-do-macrossetor-de-tic-crescem-300-aponta-estudo-da-brasscom/>. Acesso em: 03 fevereiro de 2022.
- BAHIA. Universidade Federal do Sul da Bahia. **Projeto Pedagógico de Curso Licenciatura Interdisciplinar em Matemática e Computação e suas Tecnologias**. Itabuna / Porto Seguro / Teixeira de Freitas, 2016. Disponível em: <https://ufsb.edu.br/ihac/images/arquivos/PPC/PPC-LI-MatematicaComputacao-2016-revisado-1.pdf> . Acesso em 12 de julho de 2022.
- BARCELOS, Thiago Schumacher. **Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264120534_Relacoes_entre_o_Pensamento_Computacional_e_a_Matematica_em_atividades_didaticas_de_construcao_de_jogos_digitais. Acesso em 12 de novembro de 2021.
- BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. **Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica**. XX Workshop sobre Educação em Computação (WEI). São Paulo, 2012. Disponível em: http://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/wei/artigos/Pensamento%20Computacional%20e%20Educacao%20Matematica%20Relacoes%20para%20o%20Ensino%20de%20computacao%20na%20Educacao%20Basica.pdf. Acesso em 12 de novembro de 2021.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. Tese (Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 14 de novembro de 2021.
- BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Formação de Professores para Educação Profissional e Tecnológica** : Brasília, 26, 27 e 28 de setembro de 2006(Coleção Educação Superior em Debate). Brasília, v.8, 2008. 304 p. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/diversas/temas_da_educacao_superior/formacao_de_professores_para_educacao_profissional_e_tecnologica.pdf. Acesso em 10 de dezembro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>. Acesso em 10 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino1.pdf>. Acesso em 10 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MEC. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 10 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. – 4. ed. – Brasília, DF : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. 59 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em 11 de junho de 2021

BRASIL. **LEI No 11.892, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Presidência da República Casa Civil: Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.html. Acesso em 11 de junho de 2021.

BRASIL. **LEI Nº 14.533, DE 11 DE JANEIRO DE 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2014.533%2C%20DE%2011%20DE%20JANEIRO%20DE%202023&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,30%20de%20outubro%20de%202003. Acesso em 17 de janeiro de 2023.

CARVALHO, M. L. B. de; CHAIMOWICZ, L.; MORO, M. M. **Pensamento Computacional no Ensino Médio Mineiro**. Workshop de Educação em Computação, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2013. Disponível em: <http://www.bitgirls.dcc.ufmg.br/assets/pdf/2013.WEI.deCarvalho.pdf>. Acesso em 05 de janeiro de 2022.

CIEB. Centro de Inovação para Educação Brasileira. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/>. Acesso em: 10 de junho de 2021.

FRANÇA, R. S. DE; SILVA, W. C. DA; AMARAL, H. J. C. DO. **Despertando o interesse pela ciência da computação**: Práticas na educação básica. VIII International Conference on Engineering and Computer Education. Anais. p.282 -- 286, 2013. Disponível em: <https://copec.eu/congresses/icece2013/proc/works/63.pdf>. Acesso em 03 de janeiro de 2022.

- FROST, D. et al. **A model curriculum for K-12 Computer Science: Level I Objectives and Outlines**. Disponível em: <<http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/L1-Objectives-and-Outlines.pdf>>. Acesso em 03 de janeiro de 2022.
- GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas sobre o saber docente. 3. ed. Trad. Francisco Pereira de Lima. Ijuí: Unijui, 2013.
- GERALDES, Wendell Bento. **O Pensamento Computacional no Ensino Profissional e Tecnológico**. 2017. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2118>. Acesso em 05 de janeiro de 2022.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- ISTE, INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION; CSTA COMPUTER SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION. **Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education**. New York: ACM Computer Science Teachers Association, 2011. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/files/ISTE-CSTA/ISTE-CSTA-computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>. Acesso em 03 de julho de 2021.
- JEFFRIES, F. L.; HUNTE, T. L. **Generations and motivation**: a connection worth making. *Journal of Behavioral and Applied Management*, n. 6, v. 1, p. 37-70, 2003. Disponível em: <https://jbam.scholasticahq.com/article/12601-generations-and-motivation-a-connection-worth-making>. Acesso em 21 de agosto de 2021.
- KAPLÚN, G. **Contenidos, itinerarios y juegos: tres ejes para el análisis y la construcción de mensajes educativos**. VI Congreso de ALAIC - Asociación Latinoamericana de Investigadores de la Comunicación Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, junio 2002 - Grupo de Trabajo: Comunicación y Educación. 01-18. 2002.
- KAPLÚN, G. **Materiais educativos**: experiência de aprendizado. *Revista Comunicação & Educação*, 271, 46-60. 2003.
- LEITE, P. S. C. **Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino**: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa. v.1, 2018. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1656>. Acesso em setembro de 2022.
- MCCRINDLE, M. WOLFINGER, E. **The ABC of XYZ**: understanding the global generations. Sydney: University of New South Wales Press Ltd., 2009.
- MCQUEEN, M. **A guide to understanding & connecting with generation Y**. Garden City: Morgan James Publishing, 2011.
- MOITA, F. M. G. S. C. (2007). **Game on**: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @. Campinas, SP: Alínea.
- MOR, Y.; NOSS, R. **Programming as mathematical narrative**. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning*, v. 18, n. 2, p. 214–233, 2008.
- PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

PAPERT, S. **Logo**: Computadores e educação. Tradução de José Arnaldo Valente; Beatriz Bitelman e Afira Ripper Vianna. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças**: Repensando a Escola na Era da Informática. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIMENTA, Selma. Garrido. (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

POLYA, George. **How to Solve it**: a new aspect of mathematical method. Princeton University Press, 1957.

PRENSKY, Marc. O aluno virou especialista. **Revista Época**, 2010. Entrevista. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca>>. Acesso em: 08 de setembro de 2021.

PRENSKY, Marc. **Digital Native, digital immigrants**. Digital Native immigrants. On the horizon, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001. Disponível em: <http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf>. 08 de setembro de 2021.

PRENSKY, Marc. From Digital Natives to Digital Wisdom: Hopeful Essays for 21st Century Learning. **Education - Effect of technological innovations in the United States**, 2012.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico, 2ª Ed., Novo Hamburgo - RS, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013. Disponível em: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf. Acesso em 10/06/2021.

RICHARDSON. Roberto Jarry *et al.* **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RUIZ, L., MOTTA, L., BRUNO, D., DEMONTE, F., TUFRÓ, L. (2014). **Producción de materiales de comunicación y educación popular**. Buenos Aires: Departamento de Publicaciones de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires.

SAVIANI, D. Os saberes implicados na formação do educador. *In*: BICUDO, Maria A. V.; SILVA JR, C. (Orgs). **Formação do educador**. São Paulo: UNESP, p. 145-155, 1996.

SAVIANI, Dermeval, 1944 - **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11.ed.rev. -- Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SCAICO, P. D. et al. **Ensino de Programação no Ensino Médio**: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 21, n. 02, p. 92. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273987254_Ensino_de_Programacao_no_Ensino_Medio_Uma_Abordagem_Orientada_ao_Design_com_a_linguagem_Scratch. Acesso em 06 de janeiro de 2022.

SILVA, Renatho Andriolla da. **O Conceito de Práxis em Marx**. 2017. Dissertação (Programa de Pós- Graduação em Filosofia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2017. Disponível em:
https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/24571/1/RenathoAndriollaDaSilva_DISSERT.pdf. Acesso em 18 de fevereiro de 2022.

SOUSA, R. V. et al. **Ensinando e aprendendo conceitos sobre a ciência da computação sem o uso do computador: Computação Unplugged!**. Jornada de Atualização em Informática na Educação, v.1, n.1, 2011. Disponível em:
<http://ojs.sector3.com.br/index.php/pie/article/view/1305/1136>. Acesso em 05 de janeiro de 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. Porto Alegre: SBC, 2018. Disponível em:
<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 07/05/2021.

STRAUS, W; HOWE, N. The Cycle of Generations. American Demographics, Vol. 13, No. 4, 1991.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, A. PETUCO, C. GAMARRA, L. KUHLER, C. TEIXEIRA, R. KLEIN, A. O Sentido do Trabalho: uma análise à luz das Gerações X e Y. Diálogo. 2014. Canoas, n. 25, abr.

TEIXEIRA, J. **Contribuições para o ensino de programação de computadores a futuros professores de matemática**. 2017. 219 p. Orientadores: António José Meneses Osório e António Luís Valente de Sousa Teixeira. Tese (Doutoramento em Ciências da Educação Especialidade em Tecnologia Educativa) - Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2017.

TOLEDO, P. B. F., ALBUQUERQUE, R. A. F., & MAGALHÃES, A. R. (2012). **O comportamento da geração Z e a influência nas atitudes dos professores**. Anais do 9º Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, RJ. Disponível em:
<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/38516548.pdf>. Acesso em 17 de agosto de 2021.

VALVERDE BERROCOSO, J.; GÓMEZ, A. C. **El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios: estudio sobre fiabilidad del instrumento**. REDU. Revista de Docência Universitaria, v. 12, n. 1, p. 49-79, 2014. Disponível em:
 <<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/140009/Valverde?sequence=1>>. Acesso em: 5 out. 2022.

VASCONCELOS, K. MERHI, D. GOULART, V. SILVA, A. **A Geração Y e Suas Âncoras de Carreira**. Revista Gestão.Org. . v. 8, n.2. Mai/Ago, 2010.

VELOSO, E. F. R., DUTRA, J. S., NAKATA, L. E. **Percepção sobre carreiras inteligentes: diferenças entre as gerações Y, X e baby boomers**. In XXXII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO - EnANPAD, 2008, Rio de Janeiro: ANPAD, 2008.

VIEIRA, A.; PASSOS, O.; BARRETO, R. **Um Relato de Experiência do Uso da Técnica Computação Desplugada**. In: Anais do XXI WEI, p. 670-679, 2013. Disponível em <https://silo.tips/download/um-relato-de-experiencia-do-uso-da-tecnica-computacao-desplugad>. Acesso em: 07 junho de 2022.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar 2006.

WING, J. M. **Computational thinking and thinking about computing**. Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences, USA, n. 366, seção 1881, p. 3717–3725, 31 jul. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23142610_Computational_thinking_and_thinking_about_computing . Acesso em: 07 junho de 2022.

WING, J. M. **Computational Thinking: What and Why?** , 17. out. 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 07 junho de 2022.

WING, J. M. **Pensamento Computacional**: Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, mai./ago. 2016. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 07 junho de 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática Educativa**: Como Ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Esclarecimentos

Prezado (a) participante,

Este Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) detalha todas as informações da pesquisa ao participante. A pesquisa intitula-se “**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: Do currículo a prática.**”, que busca com este instrumento de coleta identificar o nível de conhecimento do professor de matemática sobre o pensamento computacional nos aspectos teóricos e práticos. Esta pesquisa diagnóstica está sendo desenvolvida por Maria Gracielly Lacerda de Abrantes, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT do Instituto Federal da Paraíba – IFPB, sob a orientação do professor Dr. Rafael José Alves do Rego Barros.

O objetivo Geral deste estudo consiste em “ pesquisar como se revela o pensamento computacional na formação continuada de professores de matemática do Instituto Federal da Paraíba tanto no currículo, quanto em sua prática. ”.

A sua participação é de grande contribuição para os estudos acerca do fenômeno ao fazer parte do público alvo desta pesquisa formado por docentes de Matemática que atuam no Ensino Médio Integrado nos campi do IFPB, no entanto, será aplicado o questionário somente ao docente de matemática sem a necessidade de investigar qualquer interferência na postura didática do docente em sala de aula, buscando apenas saber o nível de conhecimento do docente de matemática sobre o pensamento computacional, que consolida como um tipo de pesquisa de cunho pessoal, deste modo, não à necessidade do Termo de Anuência por parte dos Diretores Gerais dos campi ou pelo Reitor.

A participação é voluntária, garantindo o direito de o participante desistir a qualquer momento da pesquisa, embora as perguntas formuladas não sejam invasivas do nosso ponto de vista enquanto pesquisadores acerca de aspectos emocionais, psicológicos e físicos ao participante não há riscos fortes, antes de iniciar a pesquisa sugerimos que busque respondê-la em um momento tranquilo, silencioso que promova bem-estar e satisfação ao colaborar neste estudo. Caso haja algum desconforto, como cansaço da visão sobre a tela, incômodo postural/ergonômico ou venha a se sentir desconfortável, por perceber que não conhece as técnicas de aplicação do pensamento computacional no ensino de Matemática ou fique constrangido por não conhecer o assunto ou gere qualquer sentimento indesejável que persista ao responder o questionário da referida pesquisa, disponha do nosso contato: com a pesquisadora Maria Gracielly Lacerda de Abrantes pelo telefone (83) 99838-7933, e-mail maria.gracielly@academico.ifpb.edu.br, ou com o orientador Dr. Rafael José Alves do Rego Barros pelo telefone (83)99618-4042, e-mail rafael.barros@ifpb.edu.br, para que possamos juntos buscar soluções que primam por seu bem estar.

Como a aplicação do questionário ocorrerá on-line, o pesquisador estará acompanhando as respostas a distância, deste modo, se o participante necessitar de um atendimento presencial efetivo, sugerimos que contate um atendimento de saúde pública para a assistência devida. Contudo, estaremos à disposição de entrar em contato com algum familiar ou outra pessoa que possamos contatar a partir da sua indicação prévia do contato para emergência.

A pesquisa busca assegurar a confiabilidade das informações coletadas e a confidencialidade dos participantes, além disso, em sua finalidade de estudo é a entrega social de um produto educacional que contribua para a base ou ampliação do conhecimento sobre o pensamento computacional. Considerando a análise nos cursos de Licenciatura em Matemática neste estudo observa-se a ausência da oferta de componentes curriculares na área de computação em muitas matrizes, além disso, a busca pela identificação desse conhecimento por docentes de matemática, consiste pela necessidade curricular no Ensino Médio desenvolver habilidade do pensamento computacional nas aulas de matemática com seus estudantes do ensino básico.

Diante do cenário atual a aplicação inicial desta pesquisa diagnóstica, ocorrerá no formato online por formulário do google forms e enviado através das ferramentas de comunicação como WhatsApp e e-mail. Entretanto, você não será penalizado (a) de nenhuma maneira caso decida não participar ou desistir do seu consentimento. Contudo, sua colaboração é muito importante para o alcance dos objetivos da pesquisa. Vale ressaltar que todas as despesas, nesta pesquisa, são de responsabilidade exclusiva da equipe de pesquisadores.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um questionário online, sendo que as perguntas 03, 04, 08, 11, 13, 14, e 15 estão como obrigatória pelo nível de importância que estas têm em não deixá-las de ser respondida para a análise diagnóstica que fortalece a hipótese mensurada nesta pesquisa, que abordará questões inerentes ao seu perfil acadêmico e sua percepção sobre o conhecimento teórico e/ou prático do pensamento computacional integrado no ensino de matemático como prática pedagógica no ensino de matemática do IFPB. Com a sua colaboração nessa pesquisa, você não terá benefício pessoal direto e imediato, mas a sua participação proporcionará uma análise sobre estudos do pensamento computacional no ensino de matemática que poderá contribuir em novas possibilidades pedagógicas e metodológicas.

Os resultados obtidos no estudo serão de conhecimento público, com possível publicação em eventos de cunho acadêmico ou científico, porém, o seu nome não será identificado em nenhum momento do estudo. Ao final da pesquisa, todo o material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme a resolução 510/2016, já que esse estudo se aproxima mais da área das Ciências Humanas e Sociais. Para tanto, o artigo 9º desta resolução apresenta os seguintes direitos dos participantes:

- I - ser informado sobre a pesquisa;
- II - desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo;
- III - ter sua privacidade respeitada;
- IV - ter garantida a confidencialidade das informações pessoais;
- V - decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações que forneceu, as que podem ser tratadas de forma pública;
- VI - ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei; e
- VII - o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa.

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se o Senhor (a) desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre

procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com o CEP-IFPB. Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB - Av. João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB. Telefone: (83) 3612-9725 - e-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br.

Para tanto, ao se interessar em participar da pesquisa, na primeira seção do formulário online, marque a opção “**Abrir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**”, em seguida realize a leitura de todo Termo para consolidação das informações enquanto participante, após estes esclarecimentos clique em próximo, veja se está de acordo, e consinta ou não em participar da pesquisa. Ao consentir a sua participação, informe seu endereço eletrônico para que possamos enviar uma cópia do TCLE em .pdf assegurando ambas as partes interessadas na pesquisa.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: Do currículo a prática.**”, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em eventos acadêmicos e científicos desde que nenhum dado possa me identificar.

Na resolução 510/2016: X – a informação de que o participante terá acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado. “§2º Nos casos em que o consentimento ou o assentimento livre e esclarecido não for registrado por escrito, o participante poderá ter acesso ao registro do consentimento ou do assentimento sempre que solicitado”.

Para o consentimento, faz-se necessário que o participante marque a opção “Eu consinto participar da pesquisa”, e para a validação do termo será enviado via e-mail disponível pelo participante no ato do formulário online para suas contribuições com a pesquisa.

Assinatura do pesquisado(a)

Assinatura do pesquisador (a)

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO – DOCENTE

- 1- Em qual geração estas incluso?
 - () Baby Boomers – 1945 – 1964
 - () Geração X – 1965 – 1984
 - () Geração Y – 1985 – 1999
- 2- Sexo
 - () Feminino () Masculino
- 3- Em qual instituição cursou a Licenciatura em Matemática?

- 4- Na Matriz Curricular do seu curso de Licenciatura em Matemática, você cursou alguma componente curricular da área de computação?
 - () Sim () Não
- 5- Caso tenha cursado na graduação alguma componente curricular da área de computação, informe o nome da(s) componente(s):

- 6- Para um aperfeiçoamento formativo você buscou alguma formação complementar na área computacional?
 - () Sim () Não
- 7- Caso tenha realizado alguma formação na área de computação, classifique-a:
 - () Curso Técnico () Graduação () Especialização () Mestrado () Doutorado

Segundo as concepções de Wing (2014) , o Pensamento Computacional (PC) são processos "envolvidos na formulação de um problema e que expressam sua solução ou soluções eficazmente, de tal forma que uma máquina ou uma pessoa possam realizar. É a automação da abstração e o ato de pensar como um cientista da Computação”.

- 8- Assinale o seu nível de compreensão sobre o pensamento computacional.

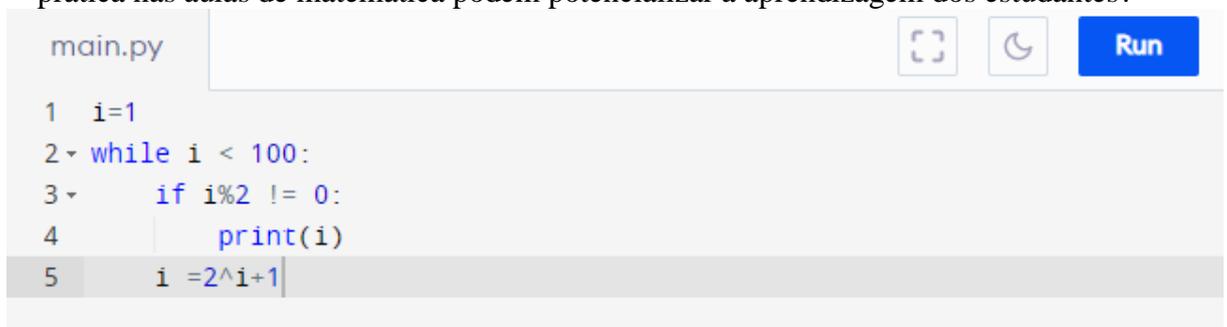
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

- 9- No seu contexto formativo, seja inicial ou continuado, sente-se preparado para desenvolver as habilidades do pensamento computacional integrado ao ensino de matemática no Ensino Médio Integrado do IFPB?
 - () Concordo Totalmente
 - () Concordo
 - () Neutro
 - () Não concordo
 - () Discordo totalmente
- 10- Conforme a BNCC, o Pensamento Computacional é explicitamente citado na descrição oficial da área da Matemática e a partir de 2022 os livros didáticos de matemática, constará unidades ou métodos do PC. Com isso, tens pesquisado sobre o Pensamento Computacional de modo a expandir futuramente a didática no ensino de matemática?
 - () Frequentemente

- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

De acordo com o Centro de Inovação para Educação Brasileira (CIEB), o Pensamento Computacional compreende sistematizar, representar, analisar e resolver problemas por meio de conhecimentos e práticas de computação. Para tanto, desenvolve habilidades de ABSTRAÇÃO (envolve formas de organizar informações em estruturas que possam auxiliar na resolução de problemas); ALGORITMOS (as instruções podem ser escritas em formato de diagrama, pseudocódigo ou linguagem de programação); DECOMPOSIÇÃO (Trabalha o processo que divide os problemas em partes menores para facilitar a resolução) e o RECONHECIMENTO DE PADRÃO (Trabalha a identificação de características comuns entre os problemas e suas soluções).

- 11- Para exemplificar a aplicabilidade do pensamento computacional no ensino de matemática com sequências. Observe a imagem que apresenta uma estrutura lógica de algoritmo na linguagem de programação *s*, utilizamos a abstração com a variável, a decomposição ao aplicar a ordem dos operadores, realizamos uma sequência de passos lógicos para formulação do algoritmo em uma linguagem de programação e o reconhecimento de padrão que caracteriza uma sequência seja para números pares, primos e etc. A partir deste exemplo, você considera que os conceitos do PC de forma prática nas aulas de matemática podem potencializar a aprendizagem dos estudantes?



```

main.py
1 i=1
2 while i < 100:
3     if i%2 != 0:
4         print(i)
5     i = 2*i+1
  
```

- Concordo totalmente
 - Concordo parcialmente
 - Neutro
 - Discordo parcialmente
 - Discordo totalmente
- 12- Em algum momento nas aulas de matemática, você considera ter desenvolvido alguma dessas habilidades do Pensamento Computacional na resolução de questões?
- Abstração
 - Algoritmo
 - Decomposição
 - Reconhecimento de padrão
- 13- Qual a sua percepção sobre o uso de habilidades (reconhecimento de padrão, decomposição, abstração e algoritmo) do pensamento computacional na prática pedagógica do professor de matemática no ensino médio Integrado?
-
- 14- Qual a importância de um produto educacional que ampliasse a tua base formativa do pensamento computacional integrado ao ensino de matemática?

- Muito importante
 - Importante
 - Moderado
 - Às vezes importante
 - Não é importante
- 15- Hipoteticamente aos resultados desta pesquisa, você teria interesse no acesso ao produto educacional projetado numa trilha do conhecimento para o professor de matemática integrar o pensamento computacional na resolução de problemas matemáticos?
- Tenho interesse no acesso ao produto educacional
 - Não tenho interesse

Agradecemos pela colaboração ao contribuir com nossa pesquisa!



APÊNDICE C – INSTRUMENTO AVALIATIVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Saudações, caríssimo professor (a)!

Este instrumento avaliativo tem indicadores para avaliar o potencial didático do Website " Pensando como máquinas as representações matemáticas: Do reconhecimento de padrões à abstração de problemas" para a formação continuada de professores do ensino médio integrado que atuam com a componente curricular de Matemática. Sua contribuição é fundamental para que possamos aperfeiçoar o produto educacional e concluir a nossa pesquisa!

DESIGNER INSTRUCIONAL DO PRODUTO EDUCATIVO			
	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo
Promove uma relação coerente entre o texto verbal com o visual?			
A estrutura de abas promove maior facilidade de navegação por ser direcionada?			
A organização das abas encontra-se numa sequência lógica da técnica com o conteúdo?			
As multimídias disponíveis (textos, vídeos, hiperlinks, imagens...) corroboram com clareza as informações e despertam a curiosidade de aprender sobre o Pensamento Computacional e como aplicá-lo no ensino de matemática?			
ABAS DO PRODUTO EDUCATIVO			
	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo

O conteúdo apresentado se complementa com as abas de forma coerente?			
Na aba "Sobre" estão claras as informações inerentes ao material educativo e a estrutura das abas que o compõem?			
Na aba "Pensando como Máquinas" a chamada da apresentação endossa o objetivo do produto educacional?			
Os vídeos que fundamentam o Pensamento Computacional (PC) e detalham cada pilar com uma aplicação prática relacionando objetos do ensino de matemática, potencializa a compreensão e promove uma reflexão da prática pedagógica do professor para o novo?			
Na aba "Matemática está em tudo!" As descrições em cada sequência didática cumprem o papel de informar e esclarecer sucintamente o que se encontra em cada sequência?			
Os comentários e curtidas para cada sequência didática permite uma impressão da qualidade deste material didático para todos os usuários que acessarem e obtiverem as sequências?			
A sequência de Sequência Numérica e Progressão Aritmética utilizando a metodologia de gamificação conseguiram apresentar uma abordagem lógica inovadora ao integrar o pensamento computacional?			
A sequência de Análise Combinatória utilizando a metodologia de rotações por estações facilita a compreensão de combinatória ao aplicar nos desafios as habilidades/pilares do pensamento computacional?			
A sequência do Plano Cartesiano e Distância de dois pontos utilizando a metodologia de Aprendizagem baseada em problemas, estimula uma percepção estratégica e programável para solucionar problemas de localização aplicando as habilidades/pilares do pensamento computacional?			
Em todas sequências didáticas do produto educacional é evidente o uso dos pilares/habilidades do pensamento			

computacional integrado ao ensino de objetos da matemática?			
O repositório de materiais na aba "Método na massa" dispõe de documentos suplementares que potencializam os estudos dos professores para o desenvolvimento das próprias sequências didáticas?			
O produto educacional possibilita tanto o seu uso como um todo, se seguir a sequência estabelecida, como também, o uso isolado de suas partes, caso o professor deseje usá-lo como fonte de atividades e textos para apoiar o ensino de conteúdo?			
MULTIMÍDIAS INTEGRADAS NO PRODUTO EDUCATIVO			
	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo
Apresenta escrita acessível, evitando palavras desnecessárias e difíceis de entender?			
Os vídeos são atrativos e estimulam a aprendizagem do leitor?			
As sequências didáticas utilizam diferentes linguagens (figuras, textos científicos) e diversas multimídias (hipertextos e hiperlinks, gráficos, textos, imagens, vídeos)?			
PROPOSTAS DIDÁTICAS APRESENTADAS NO MATERIAL EDUCATIVO			
	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo
Este produto educacional apresenta instrumentos metodológicos e bases conceituais do Pensamento Computacional que induzem os professores de matemática a construir novas propostas pedagógicas com base neste material proposto?			
As sequências didáticas deste produto tornam-se essenciais para unir a teoria e a prática, de modo a fortalecer a práxis do professor em seu contexto de atuação pedagógica?			
CRITICIDADE APRESENTADA NO PRODUTO EDUCACIONAL			

	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo
Com este produto educacional os professores de matemática conseguirão compreender o Pensamento Computacional e obter segurança na aplicação integrada com objetos do conhecimento de matemática, tendo em vista que as sequências apresentam possibilidades na prática?			
Todas as informações apresentadas possuem potencial para serem utilizadas no desenvolvimento de habilidades pelos estudantes?			

Qual a importância deste produto educacional para a prática pedagógica e formativa do professor de matemática atuante no ensino médio integrado? Disserte suas considerações.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA: DO CURRÍCULO A PRÁTICA

Pesquisador: Maria Gracielly Lacerda de Abrantes

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 52155421.5.0000.5185

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.183.604

Apresentação do Projeto:

No Brasil, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é fortemente ofertada e evidenciada pelos Institutos Federais ao implantar currículos para o ensino integrado, o qual consiste em uma proposta pedagógica que permite aos discentes cursar o ensino profissionalizante juntamente com a Educação Básica, possibilitando assim o acesso ao conhecimento de forma integrada, contextualizada e interdisciplinar; articulando a ciência, a politécnica, os princípios humanistas e o mundo do trabalho, buscando promover a formação omnilateral do ser humano. Para este estudo, pretende-se investigar o conhecimento dos professores de matemática do Instituto Federal da Paraíba sobre o pensamento computacional e sua aplicação no currículo de matemática do ensino médio integrado. Tendo em vista a necessidade de aperfeiçoar o desempenho dos discentes na educação profissional e tecnológica, concatenando a matemática com o pensamento computacional para uma compreensão sistemática na resolução de problemas que provoque os pilares da abstração, automação e análise visando colaborar para o desenvolvimento do raciocínio lógico, algoritmo e matemático.

Continuação do Parecer: 5.183.604

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Elaborar um produto educacional no formato de Website contendo um guia e sequência didática, assim como um curso, que corrobora na formação continuada do professor de matemática do Instituto Federal da Paraíba, agregando o pensamento computacional no currículo do ensino médio integrado.

Objetivo Secundário:

Identificar o nível de conhecimento do professor de matemática sobre o pensamento computacional nos aspectos teóricos e práticos.

Correlacionar a concepção trazida pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) com a ISTE (Sociedade Internacional de Tecnologia em Educação) e CSTA (Associação de professores em Ciência da Computação) ao integrar o pensamento computacional no ensino básico.

Descrever a relação do pensamento computacional com o ensino de matemática articulada ao contexto educacional.

Analisar o potencial didático do Website que integra o pensamento computacional ao ensino de matemática na formação continuada promovida para os professores do Instituto Federal da Paraíba.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Será aplicado o questionário online somente ao docente de matemática sem a necessidade de investigar qualquer interferência na postura didática do docente em sala de aula, buscando apenas saber o nível de conhecimento do docente de matemática sobre o pensamento computacional. Logo, não à necessidade do Termo de Anuência da Instituição. A participação é voluntária, garantindo o direito de o participante desistir a qualquer momento da pesquisa, embora as perguntas formuladas não sejam invasivas do nosso ponto de vista enquanto pesquisadores acerca de aspectos emocionais, psicológicos e físicos ao participante não há riscos fortes, antes de iniciar a pesquisa sugerimos que busque respondê-la em um momento tranquilo, silencioso que promova bem-estar e satisfação ao colaborar neste estudo. Caso haja algum desconforto, como cansaço da visão sobre a tela, incômodo postural/ergonômico ou venha a se sentir desconfortável, por perceber que não conhece as técnicas de aplicação do pensamento computacional no ensino de Matemática ou fique constrangido por não conhecer o assunto ou gere qualquer sentimento indesejável que persista ao responder o questionário da referida pesquisa, disponha do nosso contato: com a pesquisadora Maria Gracielly Lacerda de Abrantes pelo telefone (83) 99838-7933, e-mail maria.gracielly@academico.ifpb.edu.br, ou com o orientador Dr. Rafael José Alves do Rego Barros pelo telefone (83)99618-4042, e-mail rafael.barros@ifpb.edu.br, para que possamos juntos buscar soluções que primam por seu bem estar. Como a aplicação do questionário ocorrerá on-line, o pesquisador acompanhará as respostas a distância, deste modo, se o participante necessitar de um atendimento presencial efetivo, sugerimos que contate um atendimento de saúde pública para a assistência devida. Contudo, estaremos à disposição de entrar em contato com algum familiar ou outra pessoa que possamos contatar a partir da sua indicação prévia do contato para emergência.

Benefícios:

Esta pesquisa visa contribuir na produção do conhecimento científico em Educação tendo como referência um olhar retrospectivo sobre as produções e estudos que fundamentam os fenômenos apresentados, assim como a necessidade de surgimento de novas pesquisas que consolide o pensamento computacional no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica. Para a área de ensino impacta no processo de aprendizagem a partir dos desdobramentos metodológicos planejados, integrando elementos computacionais como o pensamento ao ensino de matemática, ao considerarmos que o professor de matemática obtém o conhecimento e

expertise na resolução de problemas matemáticos utilizando a construção de algoritmos e até mesmo implementando em alguma linguagem de programação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto visa realizar uma pesquisa sobre o pensamento computacional no ensino de matemática para isso será avaliado o conhecimento de 30 professores de matemática em diversos campi do IFPB, por meio de um questionário, e desenvolver um WEBSITE para formação continuada de professores, devendo atender a resolução 510/2016.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Quanto aos termos de apresentação obrigatória:
- Folha de rosto apresentada e assinada pelo reitor do IFPB;
- Informações básicas preenchidas;
- Projeto detalhado apresentado;
- Cronograma de execução apresentado;
- Orçamento - apresentado;
- Instrumento de coleta de dados (questionário) apresentado;
- TCLE apresentado.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após avaliação do parecer apresentado pelo relator, o Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB discutiu sobre os diversos pontos da análise ética sobre a qual preconiza a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e deliberou o parecer de APROVADO para o referido protocolo de pesquisa.

Informamos ao pesquisador responsável que observe as seguintes orientações:

- 1- O participante da pesquisa tem o direito de desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; (Res. CNS 510/2016 – art. 9º - Item II).
- 2- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por parte do CEP que aprovou, aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano ao participante.
- 3- O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, quando for do tipo escrito, deve ser elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela(s) pessoa(s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinaturas estar na mesma folha. Em ambas as vias deverão constar o endereço e contato telefônico ou outro, dos responsáveis pela pesquisa e do CEP local e da CONEP, quando pertinente e uma das vias entregue ao participante da pesquisa.

4- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.

5- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

6- Deve ser apresentado, ao CEP, relatório final até 03/01/2023

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1825811.pdf	25/11/2021 21:13:21		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	25/11/2021 21:12:34	Maria Gracielly Lacerda de Abrantes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	25/11/2021 21:10:27	Maria Gracielly Lacerda de Abrantes	Aceito
Folha de Rosto	FolhaROSTO.pdf	25/11/2021 21:08:20	Maria Gracielly Lacerda de Abrantes	Aceito
Outros	CartaR2511.docx	25/11/2021 21:06:24	Maria Gracielly Lacerda de Abrantes	Aceito

Situação do Parecer: Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP: Não

JOAO PESSOA, 21 de dezembro de 2021

Assinado por:
Cecília Danielle Bezerra Oliveira
(Coordenador(a))