INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

MARCELO SALES DE OLIVEIRA

ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL

SANTO AMARO - BA
2024

MARCELO SALES DE OLIVEIRA

ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Computação, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Santo Amaro

Orientador(a): Prof.(a) Dra Ana Santiago

SANTO AMARO - BA
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

O482 Oliveira, Marcelo Sales de

Análise do aplicativo ProPenCom e suas contribuições para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto educacional. / Marcelo Sales de Oliveira. – Santo Amaro, 2024.
57 f.: il. color.

Orientadora: Profª. Dra. Ana Conceição Alves Santiago.

Monografia (Licenciatura em Computação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Campus Santo Amaro, 2024.

1. Tecnologia educacional. 2. Pensamento computacional. 3. Jogo educacional. 4. ProPenCom (Jogo). 5. Educação básica. 6. Aprendizagem interativa. 8. Qualidade de software. I. Santiago, Ana Conceição Alves (Orientadora). II. Instituto Federal da Bahia. III. Título.

CDU 37:004

Elaborado por Reginaldo Pereira Pascoal Junior – CRB-5/1470
Sistema Integrado de Bibliotecas – Instituto Federal da Bahia (SIB-IFBA)
Biblioteca IFBA Campus Santo Amaro

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Computação, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, campus Santo Amaro.

Prof. Dra. Ana Conceição Alves Santiago

Prof. Esp. Alessa Soares de Oliveira Andrade

Prof. Dr. Gidevaldo Novais dos Santos

Dedico este estudo à Deus, ao Espírito Santo e ao meu pai Antonio, que sempre me deram inspiração em todas as minhas decisões para concluí-lo.

RESUMO

Este trabalho tece reflexões acerca da análise do aplicativo Propencom e o desenvolvimento do Pensamento Computacional, assim, tem como propósito principal analisar as contribuições do aplicativo Propencom no processo de desenvolvimento do Pensamento Computacional em estudantes da Educação Básica. O Pensamento Computacional é uma competência essencial na educação contemporânea, promovendo habilidades como a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a criatividade. Neste estudo, abordamos a relevância do uso de aplicativos educacionais para o fortalecimento dessas competências desde os primeiros anos da educação básica. O referencial teórico fundamenta-se em estudos sobre Pensamento Computacional e o uso do aplicativo Propencom, no contexto educacional, destacando como essa ferramenta pode influenciar positivamente o processo de ensino-aprendizagem. Contudo, a pesquisa também aponta algumas limitações no uso do aplicativo, sugerindo a necessidade de ajustes e aprimoramentos. Conclui-se que o Propencom é uma ferramenta promissora para a educação básica, capaz de enriquecer a prática pedagógica e apoiar o desenvolvimento de competências fundamentais para o século XXI. Sugere-se a continuidade de estudos sobre o tema, bem como a ampliação do uso de tecnologias educacionais que possam complementar o ensino.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Educação Básica; Propencom; Tecnologias Educacionais; Aprendizagem Interativa.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7

2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO EIXO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA 11

2.1 A IMPORTÂNCIA DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL I 16

3 ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM COMO POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA 20

3.1 QUALIDADE DE UM SOFTWARE FATORES DETERMINANTES E SUA IMPORTÂNCIA NA TI 20

3.2 PRINCIPAIS *INSIGHTS* FORNECIDOS PELOS TESTES DE QUALIDADE DE SOFTWARE 22

3.2.1 AS SEIS MÉTRICAS ESSENCIAIS PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE SOFTWARE 22

3.3 DESENVOLVENDO APLICATIVOS PARA APLICAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL 23

4 METODOLOGIA 25

5 ANÁLISE DO APLICATIVO PROPECOM A PARTIR DOS PARÂMETROS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL 27

5.1 APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO PROPENCOM E DESCRIÇÃO DA JOGABILIDADE A PARTIR DE FOTOS E INSTRUÇÕES 29

5.2 PARÂMETROS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL 37

5.2.1 ABSTRAÇÃO 37

5.2.2 DECOMPOSIÇÃO 38

5.2.3 RECONHECIMENTO DE PADRÕES 38

5.2.4 CRIAÇÃO DE SOLUÇÕES: ALGORITMOS 39

5.2.5 PENSAMENTO COMPUTACIONAL CRÍTICO E RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS 39

5.2.6 AUTOMATIZAÇÃO 40

5.3 ESTUDO DO APLICATIVO PROPENCOM EXPLORANDO SUAS FUNCIONALIDADES E CORRELACIONANDO COM OS PARAMETROS E PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL 41

5.4 ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM 42

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 46
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 48
REFERÊNCIAS 50

1 INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta o desafio constante de preparar os estudantes para um mundo cada vez mais permeado pela tecnologia. Nesse contexto, o desenvolvimento de competências intrínsecas no Pensamento Computacional (PC) torna-se crucial, principalmente se introduzida no contexto educacional, desde os primeiros anos de escolarização.

O Pensamento Computacional (PC) envolve a capacidade de resolver problemas de forma lógica e eficiente, utilizando-se de conceitos e práticas que são a base da programação, do raciocínio logico e do pensamento estruturado. Estas habilidades são essenciais não apenas para aqueles que pretendem seguir carreiras na área de tecnologia, mas também para qualquer indivíduo que navega e quer entender o mundo digital.

A etapa inicial da Educação Básica, pode exercer um papel fundamental na formação dessas competências. Nessa fase, a introdução de metodologias que incentivem o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) pode ser um diferencial significativo para a formação dos alunos e de sua base intelectual. No entanto, a implementação eficaz dessas metodologias depende de ferramentas educacionais que sejam ao mesmo tempo acessíveis e categóricas para este público.

O aplicativo Propencom surge como uma dessas ferramentas, trazendo expectativas e desenvolvendo competências para apoiar o desenvolvimento do PC em alunos da Educação Básica, por meio de atividades interativas e desafiadoras. Este estudo, sobre o prisma de análise qualitativa, vislumbra o potencial do uso do Pensamento Computacional, através do Propencom, no contexto educacional, investigando como ele pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional entre os alunos dessa faixa etária.

A relevância deste estudo reside na necessidade crescente de integrar tecnologias educacionais ao currículo escolar de maneira interdisciplinar de forma a promover um aprendizado significativo e alinhado às demandas do século XXI. A análise do Propencom, portanto, não só contribui para a discussão sobre a inserção

de aplicativos educacionais no ambiente escolar, como também oferece *insights* sobre as práticas pedagógicas mais eficazes para o ensino do Pensamento Computacional.

Neste trabalho, serão explorados os conceitos teóricos que fundamentam o Pensamento Computacional, assim como as metodologias que subsidiam seu desenvolvimento na Educação Básica. Em seguida, será realizada uma análise detalhada do Propencom, considerando suas funcionalidades e a maneira como ele é utilizado e suas funcionalidades na prática educativa e uma análise a partir dos parâmetros dos conceitos do pensamento computacional.

A pesquisa inclui ainda uma abordagem metodológica que combina análise qualitativa, com o objetivo de avaliar a eficácia do aplicativo na promoção do Pensamento Computacional. Por fim, os resultados obtidos foram discutidos à luz da literatura existente, culminando em uma reflexão sobre as possíveis melhorias e os caminhos futuros para o uso de tecnologias educacionais na educação básica.

Um aspecto fundamental a ser considerado neste estudo é a conformidade das propostas pedagógicas com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é o documento normativo que norteia a Educação Básica no Brasil. A BNCC estabelece competências gerais e específicas que devem ser desenvolvidas ao longo da escolarização, enfatizando a importância de habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e o uso consciente de tecnologias. Assim, a análise do Propencom foi realizada também à luz das competências e habilidades preconizadas pela BNCC, garantindo que as práticas educacionais discutidas estejam em consonância com as Diretrizes Nacionais.

Toda esta fundamentação governamental, visa produzir o fortalecimento de um arcabouço teórico voltado para a estruturação da sociedade da informação, contemplando a todos os estudantes e visando uma guinada, no sentido da tecnologia da informação, pois, devido as pessoas não terem acesso as tecnologias, mas ainda assim, terem o interesse por ela, sendo que, segundo a pesquisa Percepção pública da C&T no Brasil (2023). Aproximadamente 60,3% dos brasileiros se interessam ou muito se interessam por temas de ciência e tecnologia. Mas este grande índice de interessados, também é devido à falta de informação das famílias e das pessoas que muitas das vezes não acreditam nos cientistas nem no avanço da tecnologia, e por não entende-la, criaram dogmas que estão sendo derrubados a cada nova teoria e a cada posicionamento do sistema educacional na adoção de novas tecnologias na

educação, que faz parte do processo natural de evolução dos métodos de ensino da hoje vista como sociedade da informação.

É fato que ao ligar o rádio, você executará um código de programação, se ligar uma *smart* TV ou qualquer outro eletrodoméstico acontecerá a mesma coisa. Isto é o que nos leva atualmente a sermos considerados a sociedade da informação, na qual tudo está na palma de nossas mãos. Qual o “mistério” sendo que já estamos no século XXI, que faz a maioria das pessoas pensarem ser tão difícil a compreensão de como funciona as criações tecnológicas?

A linguagem! Pois existem várias linguagens de programação de computadores como *Pyton*, *C, C#, Java* entre outras, e no contexto geral, elas recebem códigos que visto por pessoas que não entendem de programação, não fazem sentido algum, mas feitos por programadores, obedecem regras e instruções gerando assim os programas e softwares que são usados nos computadores e em dispositivos moveis.

Seguindo este contexto, inicialmente, passamos da manipulação direta do *hardware* através de comandos (chamados linguagem de máquina) para interfaces cada vez mais atraentes e interativas, tornando sistemas que antigamente eram considerados complexos de manipular, em “brincadeira de criança” e diante de toda essa transformação, ainda temos pessoas que consideram esses avanços como um tipo de mágica, distante da sua compreensão e além da imaginação das pessoas de formação escolar comum. Mas, também existe uma das áreas da computação que se preocupa com a forma com que as pessoas usam o computador e buscam uma padronização semelhante à comunicação entre as pessoas, considerando questões cognitivas e emocionais é a Interação Humano Computador (IHC), que faz a comunicação entre os seres humanos e as máquinas serem possíveis desta forma: mais intuitiva, eficiente e agradável as pessoas.

Aprender as linguagens de computação é considerado por muitos de grande complexidade, mas, muitas regras e instruções utilizadas na programação, podem ser aprendidas e utilizadas no cotidiano de nossas vidas desde crianças, através do Pensamento Computacional, sendo possível assim, estimular o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas e ensinar os fundamentos da computação enquanto ciência. Assim surge a pergunta: **como o aplicativo Propencom pode contribuir no desenvolvimento do pensamento computacional em estudantes da educação básica?**

O objetivo geral deste estudo é analisar as contribuições do aplicativo Propencom no processo de desenvolvimento do Pensamento Computacional em estudantes da Educação Básica, assim elencou-se os seguintes objetivos específicos: contextualizar teoricamente sobre Pensamento Computacional como eixo da computação na Educação Básica; analisar o aplicativo Propencon e o seu potencial para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica. E delinear os elementos essenciais para a construção de aplicativos que contribuam para o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Cientificamente, este estudo busca contribuir para o desenvolvimento da ciência ao explorar e avaliar o impacto de uma ferramenta educacional específica, o aplicativo Propencom, na promoção do PC em crianças da Educação Básica.

A ferramenta denominada Propencom, é um jogo digital que utiliza elementos lúdicos e personagens, dispostos em uma praça apresentada em um cenário 3D ao usuário, que poderá movimentar um dos personagens através de comandos (ações) visualizados em um quadro como: andar, virar e ativar, que podem ser inseridos em um painel de programação bastante inteligível onde, após o usuário montar uma sequência de ações e clicar sobre o botão ativar, o personagem executara os comandos na sequência predeterminada que serão visualizadas também em um painel na parte inferior da tela ao longo da movimentação do personagem de forma sincronizada, mostrando de forma lúdica a aplicação de conceitos do Pensamento Computacional como: algoritmo, laço de repetição, paralelismo, abstração, funções e decomposição de problemas.

Este estudo acrescenta de forma particular os conhecimentos sobre a eficácia desta ferramenta, fornecendo dados que podem informar futuras pesquisas e o desenvolvimento de novos aplicativos que acrescentem outras metodologias de ensino. Além disso, a análise à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promulgada em 2017 e que recebeu um complemento em outubro de 2022, onde passa a tratar também do ensino da computação, oferece uma perspectiva normativa que pode ajudar a alinhar as futuras pesquisas e desenvolvedores nas práticas educacionais com as Diretrizes Nacionais.

Este analise do aplicativo Propencom, possui uma relevância significativa ao abordar um dos desafios mais prementes da educação contemporânea: a preparação dos estudantes para um mundo cada vez mais digitalizado. Ao investigar a eficácia do

aplicativo no desenvolvimento do Pensamento Computacional desde os primeiros anos de escolarização, o estudo tende a influenciar políticas educacionais e a adoção de novas tecnologias nas salas de aula. O fortalecimento dessas competências desde a infância prepara os alunos para uma vida em um ambiente digital complexo, potencializando suas capacidades de resolver problemas e pensar de maneira lógica e crítica. Em última análise, isso contribui para a formação de cidadãos mais preparados para enfrentar os desafios do século XXI.

Minha motivação para explorar este tema surge da crescente importância do Pensamento Computacional como uma competência essencial não apenas para aqueles que seguirão carreiras de docente, mas para todos que vivem em uma sociedade digitalizada e devido ao uso crescente do celular pela sociedade atual.

Compreendendo que a introdução e o desenvolvimento dessas habilidades desde a Educação Básica, são cruciais para garantir que os alunos tenham acesso às ferramentas necessárias para compreender e interagir com o mundo digitalizado ao seu redor. Além disso, o potencial de ferramentas como o Propencom para tornar esse aprendizado mais acessível e envolvente, inspira a investigar como a educação pode ser aprimorada com o uso dessas tecnologias. Essa pesquisa é, portanto, motivada pelo desejo de contribuir para uma educação mais inclusiva, eficaz e alinhada com as necessidades contemporâneas.

2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO EIXO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O PC é uma abordagem *problem-solving* que incorpora aspectos-chave da ciência da computação e pode ser aplicado em várias disciplinas e situações do dia a dia. No contexto contemporâneo, no qual a tecnologia permeia quase todos os aspectos da vida diária, compreender os princípios fundamentais do Pensamento Computacional tornou-se crucial.

Segundo Corrêa Junior e Raabe (2020), a nossa sociedade digital está gerando uma demanda cada vez maior por competências em ciência da computação como: capacidade analítica, raciocínio lógico e computacional, trabalhar em equipe, visão sistêmica, conhecimento teórico, eficiência operacional, identificar problemas. E Os

profissionais que conseguem compreender e implementar estes conceitos de pensamento computacional tem uma vantagem considerável frente a outras pessoas que não se desenvolveram nesse sentido. Neste cenário, a habilidade de raciocinar computacionalmente habilita as pessoas a se ajustarem mais rapidamente às transformações tecnológicas e às necessidades da sociedade atual (Raabe, 2015).

Sendo assim, através do pensamento Computacional, podemos implementar conceitos computacionais e resolver os problemas do cotidiano de forma criativa, estratégica, eficiente, critica e ordenada, levando em conta o raciocínio lógico que é a base de qualquer construção tecnológica.

Atualmente, existe uma divisão perceptível entre os campos da educação e da ciência da computação (tecnologia). Esta pesquisa busca criar uma sinergia entre os dois, permitindo que os educadores aproveitem os *insights* e habilidades dos profissionais de computação, enquanto os profissionais de computação podem aprender as melhores práticas pedagógicas. Esta colaboração pode resultar em um ensino mais eficaz e contextualizado do pensamento computacional (Corrêa Júnior; Raabe, 2020).

Embora existam estudos sobre Pensamento Computacional e sua importância, na educação, há uma escassez relativa de pesquisas focadas em combinar eficazmente as tecnologias e educadores. Esta pesquisa pode, portanto, fornecer *insights* valiosos e contribuir significativamente para a literatura existente, abrindo caminho para futuras investigações no campo.

O termo "Pensamento Computacional" ainda é objeto de debate entre especialistas e acadêmicos. A pesquisadora Jeannette M. Wing foi uma das primeiras a popularizar a expressão em 2006, defendendo que este tipo de pensamento se refere à capacidade de compreender o potencial e as restrições da computação, seja ela realizada por humanos ou máquinas (Wing, 2006). Por outro lado, a *International Society for Technology in Education* (*ISTE*) conceitua o Pensamento Computacional como a capacidade de usar estratégias de solução de problemas que aproveitem a tecnologia para desenvolver e verificar soluções (Blivstein, 2008).

No contexto brasileiro, a implementação do PC na Educação Básica tem recebido crescente atenção. Diversas iniciativas educacionais têm mostrado resultados positivos, com alunos demonstrando maior engajamento e apreciação pelo aprendizado interdisciplinar Raabe (2015). Estes avanços são motivados não apenas

por iniciativas locais, mas também por tendências educacionais globais, especialmente nos Estados Unidos.

Entretanto, dois desafios emergem nesta jornada: a avaliação eficaz do Pensamento Computacional nos alunos e a preparação adequada dos professores para ensinar essa habilidade. Neste contexto, a pesquisa de Yadav e colaboradores (2014) na *Purdue University* é notável. Eles incorporaram o Pensamento Computacional em um curso de formação de professores, visando não só introduzir conceitos de ciência da computação, mas também demonstrar sua aplicabilidade prática nas salas de aula. Em vez de tratar o Pensamento Computacional como uma disciplina separada, alguns educadores estão integrando-o em outras matérias, como matemática, ciências e artes.

O uso de robótica educativa, *kits* de eletrônica e outras ferramentas práticas pode ser uma maneira eficaz de ensinar Pensamento Computacional. Plataformas como LEGO *Mindstorms*, *micro:bit* e *Arduino* são exemplos populares. Mas tudo isso para um ambiente educacional gigantesco como temos no brasil, está sendo implementada de forma paulatina e gradativa, oferecendo *kits* de robótica para os alunos em alguns estados pelo Programa Ciência na Escola (PCE), mas quando trazemos tudo isso para um ambiente de aplicativos que muitas das vezes podem ser gratuitos, minimizamos os custos, sendo que desta maneira, muitos professores e estudantes poderão ser beneficiados e instruídos de forma digitalizada e imersiva, pois para muitas pessoas a ferramenta que é o celular já está na palma da mão.

Ainda no contexto educacional brasileiro, notamos que através do pensamento computacional podemos esta assimilando uma série de competências que estarão refletindo no aprendizado, principalmente das crianças, onde atua no desenvolvimento cognitivo e autonomia dos alunos que não serão meros consumidores de tecnologias criadas, se familiarizando com este tipo de ensino, passando também a produzir recursos digitais, por estes estímulos, que lhes farão criar suas próprias soluções nas ações do cotidiano, o que neste contexto fez o Pensamento Computacional andar de mãos dadas com a computação desplugada, que surgiu historicamente, pela falta de laboratórios de informática nas escolas, pelos fatores mais simples, como: falta de professores de informática até, pelos mais complexos como: falta de recursos financeiros e prioridade da gestão escolar ou política.

Sendo assim, a computação desplugada cresceu, trazendo brincadeiras lúdicas, com materiais básicos, baratos e recicláveis, dando a noção de inclusão (pela necessidade), mais ainda assim, promovendo o conhecimento em tecnologia mais acessível aos estudantes de escolas públicas do país, e assim, promovendo diversas habilidades e competências em várias áreas do ensino como noções de espaço, identificação de cores, letras, palavras, construção de narrativas, lateralidade e utilizando para isso tudo, pilares de organização do Pensamento Computacional, além de proporcionar experiências colaborativas incríveis através de dinâmicas e a compreensão de dar comandos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) brasileira reconhece a relevância do Pensamento Computacional, citando sua interligação com processos matemáticos e a necessidade de seu desenvolvimento entre os estudantes. No entanto, a responsabilidade de está desenvolvendo habilidades, se especializando e cultivando esse pensamento nos alunos tem recaído somente sobre os professores. O educador deve estar apto e capacitado em áreas que ele pretende ensinar; ele não pode fomentar o desenvolvimento de habilidades que não domina ou compreende plenamente (Corrêa Júnior; Raabe, 2020).

A BNCC serve como guia para a construção dos currículos de formação docente e destaca, em diversas ocasiões, o uso das tecnologias digitais e do Pensamento Computacional. A questão que surge é: em qual etapa da Educação Básica esses elementos devem ser introduzidos? Uma análise minuciosa da BNCC sugere que a incorporação de tecnologias digitais, principalmente na fase inicial do ensino fundamental, é essencial. Ainda mais, é apresentada não apenas como ferramentas, mas também como meios para cultivar a criatividade, o uso crítico e a imaginação – todos aspectos-chave do Pensamento Computacional (Corrêa Júnior; Raabe, 2020).

Já a parceria entre a *International Society for Technology in Education* (*ISTE*) e a *Computer Science Teachers Association* (*CSTA*) posiciona o PC como um método de resolução de problemas. Essa abordagem envolve diversas facetas, incluindo coleta, análise, e representação de dados, decomposição de problemas, abstração, implementação de algoritmos e procedimentos, automação, paralelização e simulação.

Liukas (2015) vê o PC como um reflexo de habilidades que abrangem o pensamento abstrato e algorítmico, decomposição de tarefas complexas e capacidade de avaliação e generalização. Enquanto isso, Barcelos e Silveira (2012) enfatizam a importância do PC como uma habilidade essencial no atual cenário tecnológico, ressaltando a sinergia potencial com outras áreas, como a Matemática.

Sendo assim, muitos mestres e colaboradores reconhecem o PC como um catalisador para habilidades problemáticas, incluindo leitura, interpretação de textos e representação através de modelos matemáticos, científicos ou sociais. Bundy (2007) observa a influência pervasiva do PC em várias disciplinas acadêmicas, o autor argumenta que a computação possibilitou aos pesquisadores formular novos tipos de perguntas e aceitar diferentes formas de respostas, especialmente aquelas que dependem da análise de vastos conjuntos de dados. Neste sentido, o Pensamento Computacional é amplamente reconhecido como um conjunto essencial de habilidades empregadas na criação de soluções baseadas em computação para desafios específicos em diversas áreas do conhecimento.

Conforme a seção *Bytesize* da BBC (2020), o Pensamento Computacional é a habilidade de abordar um problema complexo, compreendê-lo e formular soluções que podem ser interpretadas tanto por humanos quanto por computadores. Essa abordagem não se limita apenas à esfera tecnológica; ela também abrange a capacidade de identificar e aplicar conceitos de computação no ambiente ao nosso redor, como observado pela Royal Society. Esta última enfatiza que a ciência da computação já permeia nosso cotidiano e devemos ser capazes de reconhecer seus conceitos.

De acordo com Brackmann (2017, p. 34-35), existem fundamentos ou "pilares" que sustentam o PC. Estudos de organizações e pesquisadores, como Code.org, Liukas e a própria BBC, concordam em definir os "Quatro Pilares do Pensamento Computacional" da seguinte maneira:

> Decomposição: fragmentar um problema ou sistema complexo em componentes mais simples e manuseáveis.
> Reconhecimento de Padrões: identificar semelhanças e diferenças em problemas ou conjuntos de dados.
> Abstração: focar nas informações essenciais, descartando detalhes secundários.
> Algoritmos: criar uma série de etapas ou regras claras para resolver um problema.

2.1 A IMPORTÂNCIA DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Além dos benefícios cognitivos, como a melhora nas habilidades matemáticas e lógicas, a introdução do Pensamento Computacional na educação básica desempenha um papel crucial no desenvolvimento de competências socioemocionais e na preparação para a cidadania digital. Ao trabalhar com problemas de maneira estruturada e metódica, os alunos aprendem a lidar com desafios de forma resiliente, cultivando a persistência e a capacidade de trabalhar colaborativamente.

O PC também contribui para a alfabetização digital, preparando as crianças para entender e atuar em um mundo cada vez mais digitalizado. Segundo Barr e Stephenson (2011), o ensino do Pensamento Computacional desde os primeiros anos escolares não só facilita o entendimento de conceitos mais complexos no futuro, mas também ajuda as crianças a se tornarem usuários críticos e criadores de tecnologia, em vez de meros consumidores.

Estudos de Brennan e Resnick (2012) sugerem que a prática de Pensamento Computacional também está associada ao desenvolvimento de habilidades como a capacidade de "pensar sobre o pensamento" (metacognição), o que é fundamental para o aprendizado ao longo da vida. Ao decompor problemas e criar algoritmos, os alunos passam a entender melhor seus próprios processos de pensamento, o que pode levar a uma aprendizagem mais reflexiva e autorregulada.

Outro aspecto importante é a inclusão e a equidade na educação. O ensino de Pensamento Computacional na educação básica pode ajudar a reduzir a lacuna digital entre diferentes grupos socioeconômicos. Ao fornecer a todas as crianças as mesmas oportunidades de desenvolver essas habilidades desde cedo, as escolas podem contribuir para uma maior igualdade no acesso a futuras oportunidades educacionais e profissionais (Yadav; Hong; Stephenson, 2016).

Portanto, a integração do Pensamento Computacional no currículo da educação básica é uma estratégia educativa que não apenas apoia o desenvolvimento acadêmico em disciplinas como matemática e ciências, mas também prepara os alunos para serem cidadãos digitais competentes e inovadores. Essa abordagem educativa é vista como essencial na formação de indivíduos capazes de enfrentar os desafios do século XXI, na qual a tecnologia e a capacidade de resolver

problemas complexos desempenham um papel central em quase todas as áreas do conhecimento e da vida cotidiana.

Este processo vai além do simples aprendizado de lógica ou programação; trata-se de formar cidadãos capazes de pensar criticamente, colaborar efetivamente e se adaptar a um mundo em constante evolução tecnológica.

E ao falar em tecnologias, não podemos esquecer dos celulares que segundo dasos do site, Douglas Vieira, 2021, tecmundo, https://www.tecmundo.com.br/mercado/153859-numero-smartphones-mundo-deve-crescer-50-2021.htm, o número estimado de assinantes móveis no mundo em 2021, ultrapassou 3,85 bilhões, o que significa, 50% de todo mundo possui smartphones e mais especificamente podemos citar o sistema móvel operacional Android que é o mais popular do mundo sendo desenvolvido e mantido pela Google e utilizado em dispositivos, como TV's, celulares, relógios, tlabets e etc.

Sendo assim, ao analisar aplicativos que ensinam sobre Pensamento Computacional, levando em conta os recursos e aplicabilidades do mesmo, no intuito de também, nortear futuros desenvolvedores que procurem mergulhar nesta área de aprendizagem. E após uma pesquisa sobre aplicativos de jogos diretamente relacionados a Pensamento computacional, foi encontrado apenas (01) um aplicativo na *Play Store* (para telefones com plataforma *android*) de nome Propencom, este aplicativo foi desenvolvido para dispositivos que possuem o sistema operacional *android NOUGAT* ou posterior, que dispensa os créditos para o sr. Tiago Pereira Remédio e Samuel Caetano da silva, referenciando uma hospedagem no site Tiago Remédio (www.tiagoremedio.com.br), e esta escassez de aplicativos referentes a este seguimento demonstra uma deficiência encontrada neste segmento de aprendizagem do Pensamento Computacional através de aplicativos, já que estes podem servir de suporte a assimilação de conteúdo, lembrando que a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) promulgada em 2017 associa o pensamento computacional com o desenvolvimento de competências para o letramento matemático.

Então, todo este contexto mostra que podemos, com o intuito de introduzir o Pensamento Computacional de forma criativa, utilizar o próprio celular, estimulando-os com os conteúdos abordados, resolvendo problemas do seu cotidiano de forma organizada e metódica. Ou seja: embora o ponto de partida seja tecnológico, a ideia central é trazer a forma de raciocínio que as máquinas aplicam nos problemas.

A modalidade dos aplicativos são tecnologia de fácil utilização e rápida aprendizagem, levando em conta a familiaridade com o ambiente virtual, e muitas vezes ao imergirmos estas tecnologias no ambiente de atividades escolar, trabalhando conteúdo compatível com o ensino ou facilitador do trabalho com ele, isso torna possível o desenvolvimento tanto de docentes como de discentes, como com *feedback* automático sobre seus erros e acertos. Criando um local de aprendizagem motivador e eficaz, trabalhando também o estimulo e trabalhando competências dos discentes pela facilidade de utilizar eletrônicos, mesmo não garantindo que eles possam produzir tecnologia.

Mas se por um lado a ideia é incentivar a produção de aplicativos relacionados a Pensamento Computacional, por outro, os índices tem mostrado uma indústria estagnada, esta de desenvolvimento de aplicativos mobile que desde 2010, para cá tem sobrevivido da produção de copias dos próprios games famosos, já desenvolvidos ou abusam de propagandas de micro transações na esperança de se manterem ou gerarem algum lucro financeiramente. Mesmo com a evolução tecnológica dos *hardwares* dos *smartphones*, comparados aos do ano de 2010.

Segundo o site *Adjust* https://www.adjust.com, o Brasil é um mercado de aplicativos *mobile* em pleno crescimento. Com 78% das pessoas tendo acessado a internet através de seus aplicativos mobile em 2022, gastando aproximadamente 5,4 horas por dia usando aplicativos, que entre estes, os jogos tiveram 5 bilhões de *downloads* nas plataformas disponíveis, seguidos pelos aplicativos de utilidades com 900 milhões de *downloads* e logo em seguida os aplicativos *fintech*, entretenimento e fotografia.

Um dos recursos que podem ser utilizados para introduzir o PC de forma lúdica e eficaz é o jogo Propencom[1]. Esse jogo foi projetado com o intuito de ajudar as pessoas a desenvolverem habilidades de resolução de problemas e lógica, permitindo que eles experimentem e aprendam de maneira interativa.

Ao utilizar ferramentas como o Propencom, os educadores têm a oportunidade de envolver os alunos em atividades que não apenas reforçam o conteúdo acadêmico, mas também estimulam o desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso

[1] que pode ser acessado através do site *https://tiagoremedio.com.br/jogos/propencom/*.

no futuro, como a capacidade de pensar de forma independente, a criatividade e a inovação.

A inclusão do Pensamento Computacional na educação básica é, portanto, uma abordagem holística que não apenas enriquece o currículo, mas também desempenha um papel vital na formação de indivíduos preparando-os para lidar com a complexidade e as oportunidades do mundo digital.

O PC é uma habilidade essencial que vai além da programação e do uso de computadores. Ele envolve uma série de processos mentais que permitem resolver problemas de forma estruturada e eficiente, utilizando conceitos como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e desenvolvimento de algoritmos. No contexto da Educação Básica, a introdução do Pensamento Computacional desempenha um papel crucial no desenvolvimento de várias competências cognitivas e socioemocionais.

A inclusão do PC no currículo escolar desde os primeiros anos ajuda as crianças a desenvolverem habilidades matemáticas e lógicas. Esses processos de raciocínio estruturado são fundamentais para a compreensão de conceitos mais complexos em disciplinas como matemática e ciências. Além disso, o Pensamento Computacional promove o desenvolvimento da metacognição, que é a capacidade de “pensar sobre o pensamento”. Crianças que aprendem a decompor problemas e criar algoritmos começam a entender melhor seus próprios processos de pensamento, resultando em uma aprendizagem mais reflexiva e autorregulada.

Além das vantagens cognitivas, o PC contribui significativamente para o desenvolvimento de competências socioemocionais. Ao enfrentar desafios de maneira estruturada, os alunos aprendem a ser mais resilientes, a persistir diante das dificuldades e a colaborar com colegas para encontrar soluções. Esses são aspectos essenciais para a formação de cidadãos digitais, preparados para atuar de forma crítica e criativa em um mundo cada vez mais digitalizado.

Outro ponto importante é a contribuição do PC para a inclusão e a equidade na educação. Ao proporcionar o acesso a essas habilidades desde cedo, as escolas podem ajudar a reduzir a lacuna digital entre diferentes grupos socioeconômicos. Isso é fundamental para garantir que todas as crianças, independentemente de sua região, tenham as mesmas oportunidades de sucesso no futuro, tanto no ambiente educacional quanto no profissional.

Para facilitar a introdução do PC na educação básica, recursos digitais como o aplicativo Propencom se mostram com potencial extremamente eficazes. O Propencom é um jogo educacional projetado para ensinar conceitos de Pensamento Computacional de maneira interativa e divertida.

O Propencom utiliza desafios e atividades que incentivam os alunos a pensar de forma lógica e a resolver problemas de maneira metódica. Através do jogo, as crianças são incentivadas a decompor problemas complexos em partes menores, a identificar padrões e a desenvolver soluções criativas, tudo isso em um ambiente que estimula a experimentação e o aprendizado contínuo. O uso do Propencom no ambiente escolar oferece vários benefícios:

- Engajamento: o formato de jogo torna o aprendizado mais atraente para as crianças, aumentando seu interesse e motivação.
- Aprendizado Prático: os alunos aplicam conceitos de Pensamento Computacional em situações práticas, o que reforça a aprendizagem e a compreensão.
- Desenvolvimento de Habilidades Sociais: muitos desafios do jogo incentivam a colaboração, ajudando as crianças a desenvolverem habilidades de trabalho em equipe.
- Integração com o Currículo Escolar.

O Propencom pode ser facilmente integrado ao currículo escolar, servindo como uma ferramenta complementar que enriquece as aulas de matemática, ciências e até mesmo disciplinas voltadas para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Com esse recurso, os educadores podem fornecer uma experiência de aprendizado holística, que prepara os alunos não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para se tornarem cidadãos competentes e inovadores no mundo digital.

3 ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM COMO POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

3.1 QUALIDADE DE UM *SOFTWARE* FATORES DETERMINANTES E SUA IMPORTÂNCIA NA TI

A importância da observação da aplicação de qualidade de *software* no que tange a área de Tecnologia da Informação (TI) é caracterizada como sendo um conjunto de fatores que devem ser atendidos. Dessa forma, a aplicação deve estar em conformidade com as especificações de requisitos definidos junto com o objetivo a ser alcançado, além de seguir padrões de qualidade específicos para singularidade de cada caso.

A qualidade do *software* deve ser avaliada tendo como meta a eficiência, a fim de atender as necessidades e expectativas do usuário final. Já o desenvolvimento de *software* será mais assertivo com a realização de testes que podem ser feitos através de ferramentas de automação de testes de *software* que são mais rápidos e aumentam a qualidade e a resiliência de sistemas *mobile*. Tudo isso busca um resultado que deve está alinhado com as expectativas de atender os requisitos solicitados. A assertividade diante do desenvolvimento de software aumenta significativamente mediante a execução de testes, com o intuito de garantir que o produto, atenda as expectativas e venha cumprir o que foi pré-definido.

Com a finalidade de deixar os membros da equipe devidamente alinhados e superar as barreiras comunicacionais, no desenvolvimento de *software*, existem normas internacionais a serem seguidas pelo setor de *software*. A *International Organization Standardization* (ISO) e a *International Electrotechnical Commission* (IEC) são órgãos reconhecidos pela comunidade e regulam estas normas e padrões.

Especificamente em relação à qualidade de software, a norma ISO/IEC 9126 a define como um montante de características que tornam o software satisfatório em relação às necessidades implícitas e explícitas.

As necessidades implícitas, são aquelas que devem ser identificadas no levantamento de requisitos. Ou seja, são os objetivos da aplicação, funcionalidades que precisam ser realizadas e desempenho esperado pelo aplicativo e estão ligadas à necessidade do usuário. As necessidades explícitas são fatores notados pelo time de desenvolvimento. Alguns exemplos são a segurança, a eficiência e rapidez de respostas.

O aplicativo Propencom foi desenvolvido através da ferramenta *engine Unity 3D,* devido ao grande número de plataformas em que é possível gerar um executável. Tendo como equipe de desenvolvimento os próprios autores, que idealizaram um aplicativo que pudesse utilizar diversos tipos de plataformas e *imputs* diferentes como: *mobile*, *web* e *standalone*. Usando também as métricas de qualidade de *software* ISO/IEC 9126 durante todo o desenvolvimento e implementação do aplicativo.

3.2 PRINCIPAIS *INSIGHTS* FORNECIDOS PELOS TESTES DE QUALIDADE DE SOFTWARE

Adotar técnicas de testes de *softwares*, permitem a padronização e verificação do desempenho de um sistema. Realizar testes de *software* evita transtornos, atrasos em entregas e manutenções em excesso, pois:

- Indica se o *software* está cumprindo seu papel de forma efetiva;
- Identifica eventuais correções e/ou otimizações;
- Verifica a velocidade de resposta e eficiência do programa;
- Aponta se o *software* atende aos padrões e normas de qualidade.

Para alcançar estes resultados, é importante utilizar ferramentas de automação de testes. Elas facilitam a detecção de problemas, já que em muitos momentos precisam ser aplicadas várias vezes seguidas, até a falha ser corrigida.

3.2.1 AS SEIS MÉTRICAS ESSENCIAIS PARA AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE *SOFTWARE (ISO/IEC 9126*)

Funcionalidades: o *software* atende às necessidades do usuário final? A métrica de alcance se refere ao público-alvo do *software*. Ela considera aspectos como idiomas, plataformas suportadas e acessibilidade, avaliando se o produto é acessível e útil para diferentes usuários.

Usabilidade: o *software* é fácil de usar? Usabilidade mede a facilidade de navegação e operação do *software*. Um sistema intuitivo garante uma experiência positiva, tornando o uso mais agradável e eficiente.

Portabilidade: o *software* pode ser utilizado em diferentes plataformas com facilidade? A Portabilidade avalia a capacidade do sistema de operar em diversas plataformas e ambientes, bem como sua facilidade de integração com outras ferramentas, garantindo flexibilidade ao produto.

Confiabilidade: o desempenho do *software* é consistente ao longo do tempo? A confiabilidade mede a taxa de falhas do sistema. Quanto menor a taxa, mais estável e confiável é o *software*, oferecendo uma experiência contínua e sem erros.

Manutenibilidade: quão fácil é realizar correções, atualizações e melhorias? Esta métrica avalia a facilidade com que o *software* pode ser mantido, atualizado e corrigido sem gerar novos problemas. Um sistema de fácil manutenção reduz os custos e o tempo de inatividade.

Eficiência: o desempenho do *software* corresponde aos recursos e tempo aplicados? Eficiência se refere ao tempo de resposta do *software* e à forma como ele utiliza os recursos disponíveis, sendo crucial para garantir uma experiência fluida e satisfatória para o usuário.

Avaliar a qualidade do *software* é essencial para destacar seu produto no mercado e aumentar sua competitividade. Segundo Pressman e Maxim (2021, p. 654), “as empresas americanas gastavam bilhões em *software* que não fazia o que supostamente deveria fazer”. Infelizmente ao menos um levantamento sobre o estado das práticas de qualidade de *software*, realizado em 2014, sugere que as atividades de manutenção e evolução de *software* representam até 90% do total dos custos de desenvolvimento de *software*. A baixa qualidade de *software* causada pela pressa em lançar produtos sem testes adequados continua a ser um problema enorme para a indústria de *software*.

3.3 DESENVOLVENDO APLICATIVOS PARA APLICAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Considera-se tecnologia Educacional todo sistema de apoio ao processo de ensino e aprendizagem composto de produto inovador (e.g. *software* ou *hardware*) finalizado, com todos os seus componentes, autocontido e replicável, que integre, no que se aplica. Uma maneira de estimular o Pensamento Computacional é através do desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, pois impulsiona a criatividade e estimula o

desenvolvimento de aplicações para resoluções de problemas do cotidiano com o uso do celular.

Enfatiza a leitura, a compreensão de textos e a escrita, ao passo que o pensamento lógico matemático é trabalhado por meio da resolução de problemas. Os conteúdos são abordados de maneira interdisciplinar e desenvolvidos sob a forma de projetos. A execução do programa apoia-se no trabalho integrado de dois eixos: pedagógico e gerencial.

Estimular especialistas, pesquisadores, instituições de ensino e pesquisa e organizações sociais para criação de tecnologias educacionais que contribuam para elevar a qualidade da educação básica fortalece assim uma cultura de produção teórica voltada à qualidade na área da educação básica e seus referenciais concretos.

Consideramos o Guia de Orientações Didáticas como uma parte essencial dentro da perspectiva de tecnologia educacional, contendo uma proposta pedagógica e coerência teórico-metodológica. Na verdade, podemos notar que toda Tecnologia Educacional precisa ser considerada acessível para sua utilização plena, trazendo em si textos e elementos não textuais linguísticos relevantes pedagogicamente. Sendo auxiliados pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Lei n° 13.145/2015.

Quando a Tecnologia Educacional aplica informações visuais ela deverá trazer também métodos auditivos e se aplica informações auditivas, deverá essencialmente trazer também informações visuais.

Se o usuário tentar executar uma função não permitida, o sistema deverá apresentar um aviso no caso de uma tentativa de acesso não autorizado a uma seção de um sistema instrucional: “essa unidade de estudo só pode ser acessada após a conclusão da unidade anterior”.

A tecnologia Educacional originalmente utiliza um menu de navegação baseado apenas em ícones. Caso haja uma versão alternativa utilizando textos compatíveis com leitor de tela (tecnologia assistiva) é imprescindível garantir que a ordenação e a tabulação entre as unidades textuais mantenham uma estrutura de organização compatível com a do menu original. Ou seja, se a estrutura dos ícones do menu original indica uma organização em seções e subseções, a versão textual alternativa deve replicar a mesma estrutura de seções e subseções, mantendo a correta ordenação e indicação de tabulação por *tags* (caso haja necessidade).

Embora se considere importante o uso de uma tecnologia, vale lembrar que esse uso se torna desprovido de sentido se não estiver aliado a uma perspectiva educacional

comprometida com o desenvolvimento humano, com a formação de cidadãos, com a gestão democrática, com o respeito à profissão do professor e com a qualidade social da educação.

4 METODOLOGIA

A metodologia científica é a disciplina que estuda os caminhos do saber, fazendo com que o aluno possa ser inserido na prática de pesquisa científica, com vistas a compor o estudo em questão.

Quanto aos fins, trata-se de Pesquisa Exploratória e Qualitativa, pois segundo Oliveira *et.al.* (2020, p. 02), “tem como principal objetivo tornar algo inteligível, justificar lhes os motivos”. É classificada como Pesquisa Qualitativa já que se trata de uma investigação destinada aos aspectos qualitativos atrelados à questão exposta com o intuito de melhor compreender um fenômeno contemporâneo, normalmente complexo, no seu contexto.

Já a classificação como Pesquisa Exploratória traz a possibilidade de fornecer a hipótese da pesquisa a posteriori. Dessa forma, ela não segue a ordem de primeiro levantar uma hipótese e buscar dados empíricos, documentais ou formular uma racionalização para corroborá-la, mas empreender o esforço de compreender uma realidade e levantar os problemas que dela emergem. Gil (2022) afirma que essas investigações possuem como finalidade principal o aperfeiçoamento de ideias ou a exploração de intuições.

Em relação ao método, o presente estudo se caracteriza como revisão bibliográfica, onde, pesquisas com esta metodologia, segundo Gil (2022 p.49), tem o objetivo primordial à exposição dos atributos de determinado fenômeno ou afirmação de relações entre as variáveis.

O processo de determinação da metodologia a ser utilizada neste estudo ocorrerá mediante a delimitação do objetivo da pesquisa, que neste caso, é a análise do aplicativo Propencom a partir dos parâmetros do Pensamento Computacional. Deste modo, esta determinação será importante para aperfeiçoar os procedimentos e critérios adotados na coleta e análise dos dados.

Para coleta de dados recorrerá ao uso de material acessível ao público em geral, como livros, artigos acadêmicos, teses, livros e periódicos disponibilizados em bibliotecas e internet. O tratamento dos dados analisados tem como objetivo trazer reflexões, argumentações, interpretações, análise e conclusões a resposta ao problema em investigação. Quanto aos meios, a pesquisa será baseada em referências bibliográficas para aprofundamento maior sobre o tema. A revisão de

conceitos por meio de pesquisa bibliográfica que aqui se delineia será dividida em capítulos centrais que abordam a temática geral em que se baseia o presente estudo.

A pesquisa como um processo planejado, sistemático e controlado necessita de uma técnica que permita o pesquisador alcançar seus objetivos, chegando de forma eficiente a resultados satisfatórios para sua problemática.

Desta forma, compreendendo a variedade de tipos e técnicas de pesquisa, que se optou neste estudo pela pesquisa bibliográfica. Este tipo de pesquisa, segundo Mascarenhas (2018 p. 79), tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com toda fonte de informação escrita, dita ou filmada sobre um determinado assunto.

O instrumento de coleta de dados a ser aplicado faz referência ao tipo de pesquisa utilizado. Assim, como esse estudo é uma pesquisa bibliográfica, o instrumento a ser utilizado será o fichamento.

A confecção das fichas necessita de um trabalho prévio, descrito por Mascarenhas (2018) como as quatro fases deste tipo de pesquisa. Elas são:

> 1 Identificação: reconhecimento do assunto a partir de catálogos de bibliotecas, bibliografias, índices e abstracts especializados.
> 2 Localização: ocorre após o levantamento bibliográfico e consiste em localizar fichas bibliográficas e consultar o sistema interbibliotecas e catálogos.
> 3 Compilação: consiste em reunir as informações obtidas de forma sistemática.
> 4 Fichamento: transcrição dos dados com exatidão e cuidado do documento, ou seja, o pesquisador anota todos os elementos essenciais ao desenvolvimento do trabalho.

Gil (2022) de forma semelhante, porém mais sucinta, divide em apenas em três seções: o levantamento bibliográfico (localização das fontes de informações que tratam do assunto), o levantamento das soluções (análise das fontes) e a confecção das fichas (fichamento dos textos mais relevantes para a pesquisa).

A análise dos dados é uma das fases mais importantes da pesquisa, uma vez que é a partir dela que será feita a construção dos resultados obtidos.

Esta fase será realizada a partir da leitura dos apontamentos, comentários e argumentos apresentados nas fichas. No entanto, não será feito qualquer leitura, mas uma leitura analítica e interpretativa que para Gil (2022) consiste em:

> [...] É a mais complexa, já que tem por objetivo relacionar o que o autor afirma com o problema para o qual se propõe uma solução. Na leitura interpretativa procura-se conferir significado mais amplo aos resultados obtidos com a leitura analítica. [...] na leitura interpretativa vai além deles, através de sua ligação com outros conhecimentos já obtidos. (p. 70)

Neste sentido, pretende através destas análises apresentar dados relevantes para a obtenção de resultados condizentes com o objetivo da pesquisa.

Quanto aos meios, considera-se uma Revisão Bibliográfica, pois o propósito desta revisão é fazer o levantamento de materiais bibliográficos para construir uma contextualização do tema escolhido com base em publicações de outros autores.

5 ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM A PARTIR DOS PARÂMETROS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O aplicativo Propencom, desenvolvido por Tiago Pereira Remédio e Samuel Caetano da Silva, é um aplicativo criado com o objetivo de promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) e pode ser utilizado também entre os diversos níveis da Educação Básica. O aplicativo está baseado em princípios de gamificação e é projetado para ensinar conceitos de PC de forma lúdica e interativa. Remédio e Samuel tiveram como objetivo criar uma experiência que fosse ao mesmo tempo educativa e atraente para as crianças, facilitando a assimilação de conceitos complexos através de jogos e desafios envolventes.

O PC envolve uma série de habilidades fundamentais, como a decomposição de problemas, a abstração, o reconhecimento de padrões e a criação de algoritmos. Esses conceitos são essenciais para a formação de uma mentalidade analítica e são amplamente reconhecidos como habilidades-chave para o sucesso no mundo digital.

O aplicativo Propencom utiliza técnicas que incentivam os alunos a dividirem problemas complexos em partes menores, o que facilita a solução de problemas de maneira metódica. Através de atividades estruturadas, as crianças aprendem a identificar as partes componentes de um problema, o que é uma habilidade crucial no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Outro aspecto importante do Pensamento Computacional é a capacidade de abstração, ou seja, a habilidade de identificar padrões e ignorar os detalhes irrelevantes. No Propencom, os jogos são desenhados de forma a ajudar os alunos a reconhecerem padrões em diferentes contextos, permitindo que eles generalizem soluções para problemas semelhantes.

O aplicativo promove o reconhecimento de padrões por meio de atividades repetitivas e desafios que exigem que os alunos identifiquem semelhanças em diferentes problemas. Essa prática é fundamental para que os alunos desenvolvam a capacidade de aplicar soluções conhecidas a novos problemas, uma habilidade central do PC.

A criação de algoritmos é uma competência que o Propencom busca desenvolver nos alunos. Através das diversas fases do jogo, que exigem a sequência lógica de ações para alcançar um objetivo, o aplicativo ensina as crianças a pensarem

de maneira sequencial e a planejar seus passos com antecedência, o que é fundamental para o desenvolvimento de algoritmos eficazes.

O desenvolvimento do Propencom foi fundamentado em pesquisas que destacam a importância do Pensamento Computacional no currículo escolar. De acordo com os trabalhos anexados, como o mapeamento sistemático da literatura sobre o desenvolvimento do PC em alunos da Educação Básica, é evidente que o uso de ferramentas como o Propencom pode contribuir significativamente para o processo de ensino-aprendizagem.

O estudo de Oliveira *et al.* (2022) demonstra que o Pensamento Computacional não é restrito à área de exatas e pode ser integrado de forma multidisciplinar. O Propencom, ao envolver diferentes disciplinas através das suas fases, segue essa perspectiva, oferecendo uma ferramenta que pode ser utilizada em diversas áreas do conhecimento, desde a matemática até a literatura.

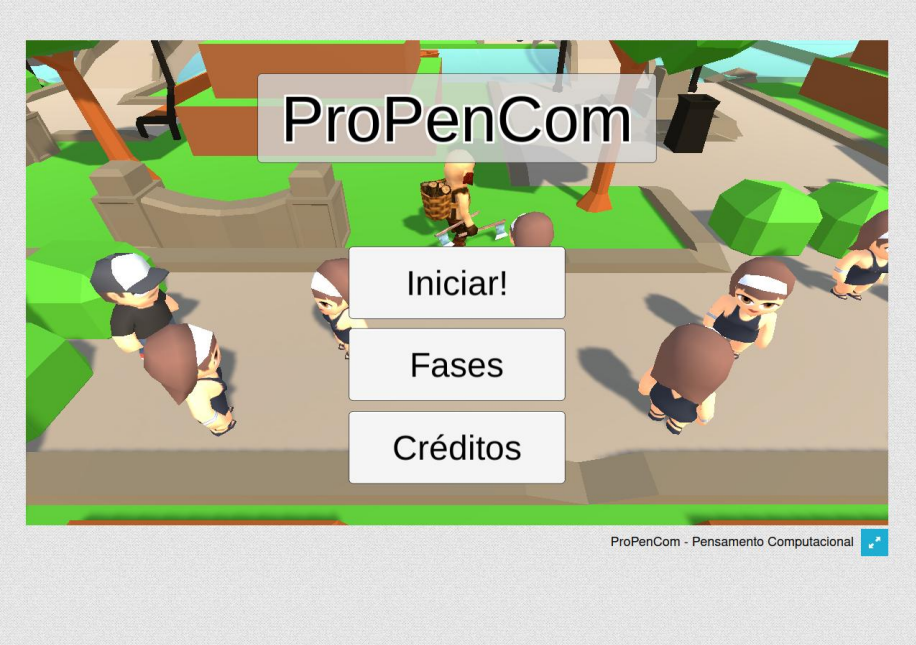
Além disso, o Propencom também se alinha com a visão de democratização do conhecimento, ao proporcionar uma ferramenta acessível que pode ser utilizada por alunos de diferentes contextos socioeconômicos. Essa característica é crucial para a inclusão digital, conforme ressaltado nos estudos que mostram a importância de reduzir a lacuna digital nas escolas.

Segundo o trabalho de Remédio e Samuel, os resultados preliminares do uso do Propencom indicam uma melhora no engajamento dos alunos com o conteúdo e no desenvolvimento das habilidades de PC. A aplicação do aplicativo em alunos de uma ONG de razão social União de Amigos (UDAM) possibilitou que os alunos não só se divertissem, mas também pudessem aprender a resolver problemas e correlacionar estes com problemas do cotidiano de maneira mais eficiente e colaborativa.

Ao proporcionar uma experiência de aprendizado interativa e eficaz, o Propencom contribui para a formação de indivíduos preparados para os desafios da contemporaneidade século XXI, equipando-os com as habilidades necessárias para navegar em um mundo cada vez mais digitalizado.

5.1 APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO PROPENCOM E DESCRIÇÃO DA JOGABILIDADE A PARTIR DE FOTOS E INSTRUÇÕES

Figura 01. Foto da tela inicial do Aplicativo Propencom



Fonte: Tiago Remédio e Samuel Caetano (2024)

A (Figura 01) mostra uma tela de tutorial do aplicativo Propencom, que é um jogo educacional desenvolvido para ensinar o conceito de Pensamento Computacional a estudantes da Educação Básica. Este aplicativo utiliza uma abordagem lúdica para introduzir as crianças ao mundo da programação e da resolução de problemas.

A mensagem na tela informa que o jogo será utilizado para ensinar o conceito de Pensamento Computacional, preparando o jogador para o tipo de aprendizado que o espera. A simplicidade do texto e a presença dos botões: “Iniciar!”, “Fases” e “Créditos”, ajudam a garantir que o jogador compreenda o objetivo do jogo antes de começar.

O ambiente de jogo é um cenário 3D com personagens e objetos que sugerem atividades e interações. Este cenário serve como o palco no qual os conceitos de

Pensamento Computacional serão aplicados, permitindo que os jogadores experimentem a programação de personagens em diversas situações.

Elementos visuais como árvores, pavimentos, e outros personagens no cenário, indicam que o jogo provavelmente envolve desafios que requerem navegação, tomada de decisão e resolução de problemas – todas habilidades centrais no Pensamento Computacional.

O Propencom utiliza a programação e a resolução de problemas como métodos para ensinar Pensamento Computacional. Ao colocar os jogadores em situações diversas onde precisam programar personagens, o jogo promove a prática de decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, e criação de algoritmos – habilidades essenciais no Pensamento Computacional.

Este aplicativo é particularmente valioso no contexto educacional atual, pois há uma necessidade crescente de integrar habilidades digitais nos currículos escolares. Ao introduzir essas habilidades de forma acessível e envolvente, o Propencom ajuda a preparar os alunos para um futuro em que a tecnologia e o pensamento analítico desempenham papéis cada vez mais importantes.

O Propencom é uma ferramenta poderosa para a educação em Pensamento Computacional, utilizando o engajamento e a interatividade de jogos digitais para ensinar conceitos complexos de maneira que as crianças possam facilmente entender e aplicar.

Figura 02. Foto do menu do Propencom

Fonte: Tiago Remédio e Samuel Caetano (2024)

A tela acima (Figura 02) apresentada é uma continuação do tutorial inicial do aplicativo Propencom, que orienta os usuários sobre como o jogo ensinará o conceito de Pensamento Computacional através da programação.

A mensagem explica que o objetivo do jogador será ajudar o personagem do jogo a superar desafios utilizando a programação. Isso reforça a ideia central do aplicativo, que é ensinar habilidades de PC de maneira prática, permitindo que os jogadores apliquem conceitos de programação diretamente para resolver problemas dentro do jogo.

O botão "Entendi!" presente, indica que, ao clicar, o jogador pode prosseguir para as próximas etapas do jogo, onde começará a aplicar as lições de programação que foram introduzidas no tutorial.

O cenário permanece o mesmo, com o ambiente 3D de personagens e objetos ao fundo. Isso sugere que o jogo manterá uma consistência visual, onde o jogador estará constantemente imerso em um mundo virtual onde deve aplicar programação para interagir com o ambiente e avançar nos desafios.

O Propencom estabelece claramente a metodologia de ensino que será utilizada: o jogador aprenderá conceitos de programação ao resolver desafios práticos. Isso é fundamental no contexto de ensinar Pensamento Computacional, pois coloca o foco na aplicação prática e na resolução de problemas reais, habilidades que são altamente valorizadas no mundo digital atual.

Segundo Arimoto (2019), o processo de aprendizagem de programação não é trivial, uma vez que os conceitos abordados e a carga de conhecimento agregados não são simples e de fácil compreensão, especialmente para os alunos iniciantes. Mas, a abordagem do Propencom, permite aprender através da prática, é especialmente eficaz para o ensino de crianças, pois facilita o entendimento de conceitos abstratos por meio de experiências concretas e interativas. E ao envolver os alunos em tarefas de programação que têm impacto direto no jogo, o Propencom promove um aprendizado ativo, onde os estudantes constroem conhecimento através da experimentação e do *feedback* imediato.

A tela de tutorial do Propencom não só prepara os alunos para o que esperar do jogo, mas também sublinha a importância da programação como uma ferramenta para resolver problemas. Essa abordagem interativa torna o aprendizado do

Pensamento Computacional acessível e atraente, ao mesmo tempo em que desenvolve habilidades críticas para a vida cotidiana.

Figura 3. Tutorial do jogo

Fonte: Tiago Remédio e Samuel Caetano (2024)

A interface de programação do Propencom adota uma abordagem baseada em blocos de código, similar a plataformas educacionais como *Scratch*. Essa escolha facilita a introdução de conceitos de programação para crianças, eliminando a complexidade da sintaxe textual e permitindo que os alunos se concentrem na lógica e no fluxo das instruções.

Os blocos representam ações que os personagens podem executar, como mover-se, pular, interagir com objetos, entre outros. Cada bloco é visualmente distinto e colorido para facilitar a identificação e a categorização das diferentes funções.

Os alunos podem arrastar os blocos para uma área de programação e conectá-los de forma sequencial, criando *scripts* que controlam o comportamento dos personagens. Essa funcionalidade promove uma compreensão tátil e visual da lógica de programação. Conforme os alunos montam suas sequências de comandos, o aplicativo fornece feedback visual e auditivo imediato sobre as ações executadas, permitindo que eles vejam os resultados de suas instruções em tempo real.

Figura 4. Tutorial do jogo

Fonte: Tiago Remédio e Samuel Caetano (2024)

O Propencom incentiva os alunos a desenvolverem habilidades de resolução de problemas e criação de algoritmos por meio de desafios progressivos que exigem a aplicação prática dos conceitos aprendidos. Cada nível do jogo apresenta um cenário específico onde os personagens enfrentam obstáculos que precisam ser superados através da programação. Por exemplo, um desafio pode requerer que o personagem alcance um objetivo navegando por um labirinto, utilizando comandos de movimento e lógica condicional.

Os alunos aprendem a decompor problemas complexos em partes menores e mais gerenciáveis, facilitando a criação de soluções eficazes. Isso é feito através de atividades que exigem a identificação de etapas individuais necessárias para alcançar um objetivo maior.

O aplicativo promove o reconhecimento de padrões ao apresentar situações repetitivas onde os alunos podem identificar semelhanças e aplicar soluções previamente desenvolvidas a novos contextos, reforçando a capacidade de generalização.

Para garantir o desenvolvimento contínuo das habilidades de PC, o Propencom incorpora ferramentas de avaliação formativa que monitoram o progresso dos alunos e fornecem *feedback* construtivo. O aplicativo rastreia o desempenho dos alunos em cada desafio, registrando métricas como o tempo de conclusão, a eficiência das soluções e a criatividade nas abordagens adotadas.

Com base nos indicadores de desempenho, o Propencom oferece *feedback* personalizado que destaca os pontos fortes dos alunos e sugere áreas para melhoria, incentivando um aprendizado autônomo e auto-regulado. O desenvolvimento técnico do Propencom envolveu a utilização de tecnologias modernas que suportam a criação de uma experiência de usuário interativa e educativa.

Com a utilização do *Unity*, um motor de jogo amplamente reconhecido, que permite a criação de ambientes 3D interativos e responsivos, essenciais para engajar os alunos e proporcionar uma experiência imersiva. A implementação dos blocos de programação utilizando C#, a linguagem nativa do *Unity*, que facilita a integração dos blocos de código com as funcionalidades do jogo e garante uma performance robusta.

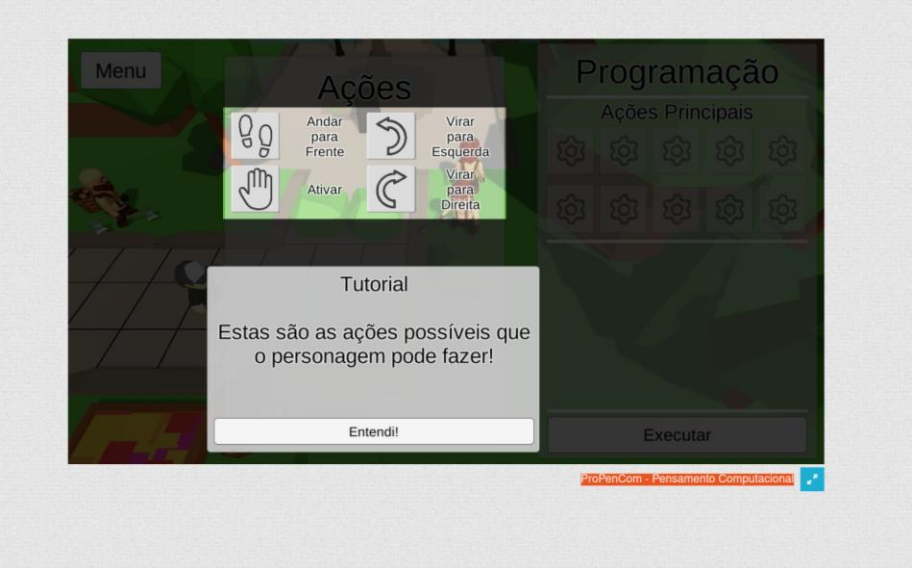
A Integração de bibliotecas específicas para educação, como *Blockly*, que facilitam a criação de interfaces de programação baseadas em blocos e suportam a personalização necessária para atender às necessidades pedagógicas do aplicativo.

O design pedagógico do Propencom foi cuidadosamente planejado para assegurar que a programação não seja apenas uma atividade isolada, mas integrada de forma holística ao currículo educacional.

A utilização de gamificação promove um ambiente de aprendizado lúdico onde os alunos são motivados a participar ativamente através de recompensas, níveis e desafios que tornam o aprendizado mais envolvente. O Propencom integra conceitos de diferentes disciplinas, como matemática e lógica, promovendo uma abordagem multidisciplinar que enriquece o processo de aprendizado e demonstra a aplicabilidade do Pensamento Computacional em diversas áreas do conhecimento.

Alguns desafios incentivam a colaboração entre os alunos, promovendo habilidades de trabalho em equipe e comunicação, que são essenciais para a resolução eficaz de problemas complexos. Os resultados preliminares da implementação do Propencom indicam uma melhora significativa no engajamento dos alunos com o conteúdo de PC e no desenvolvimento das habilidades de programação.

Figura 5. Tutorial



Fonte: Tiago Remédio e Samuel Caetano (2024)

A imagem apresenta uma parte do tutorial do aplicativo Propencom que mostra as ações possíveis que o personagem pode realizar durante o jogo. Esta tela é crucial para ensinar aos alunos como programar as movimentações e interações do personagem dentro do jogo. Descrição das Ações Programáveis.

- Andar para Frente: esta ação move o personagem para frente no ambiente de jogo. Esse comando é básico e fundamental, pois permite que o personagem avance no cenário, necessário para a navegação e progressão nos desafios.
- Virar para Esquerda e Virar para Direita: estas ações permitem que o personagem gire em torno de seu eixo para mudar a direção em que está voltado. Virar à esquerda ou à direita é essencial para manobrar o personagem por caminhos e obstáculos dentro do jogo.
- Ativar: esta ação é utilizada para interagir com objetos no ambiente de jogo, como alavancas, botões ou objetos. A capacidade de ativar elementos no cenário adiciona uma camada de interação e complexidade aos desafios, exigindo que o jogador pense estrategicamente sobre quando e onde usar esse comando.

Essas ações são elementos fundamentais na construção de algoritmos dentro do jogo. Ao combinar essas ações em sequências lógicas, os alunos aprendem a criar instruções passo a passo que o personagem seguirá para superar os desafios propostos.

Os alunos devem organizar as ações em uma ordem que permita ao personagem realizar uma tarefa ou alcançar um objetivo. Este processo de sequenciamento é uma habilidade central no Pensamento Computacional, ensinando os alunos a pensarem de maneira ordenada e lógica.

Ao decompor um desafio complexo em uma série de passos simples (por exemplo, andar para frente, virar, ativar), os alunos praticam a habilidade de decomposição, que é essencial para resolver problemas complexos. À medida que os alunos programam e testam suas sequências de ações, eles podem precisar ajustar ou depurar seu código, aprimorando a lógica até que o personagem realize a tarefa corretamente. Esse ciclo de tentativa e erro promove o pensamento crítico e a resiliência.

No contexto do jogo, essas ações não só ensinam conceitos de programação, mas também mantêm os alunos engajados ao permitir que eles vejam os resultados imediatos de suas decisões. A interface intuitiva, combinada com *feedback* visual e auditivo, torna o aprendizado dinâmico e acessível.

O tutorial que apresenta as ações programáveis no Propencom é um passo fundamental para que os alunos compreendam como controlar o personagem dentro do jogo. Ao aprender e aplicar essas ações, os alunos desenvolvem habilidades essenciais de Pensamento Computacional, como a criação de algoritmos, a decomposição de problemas e o sequenciamento lógico. Isso não só facilita a compreensão dos conceitos de programação, mas também prepara os alunos para a resolução de problemas em contextos mais amplos, tanto dentro quanto fora do ambiente digital.

5.2 PARÂMETROS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

5.2.1 A abstração

É um o processo de identificar os aspectos essenciais de um problema, ignorando os detalhes irrelevantes. É a capacidade de focar nos elementos fundamentais que são necessários para resolver o problema, enquanto se omitem as

complexidades desnecessárias. Essa habilidade é crucial para simplificar problemas complexos, tornando-os mais fáceis de gerenciar e resolver.

No contexto educacional, a abstração promove a habilidade de pensar criticamente sobre o que realmente importa em um problema. Isso ajuda os alunos a desenvolverem uma compreensão mais profunda dos conceitos, permitindo que eles apliquem esse entendimento em diferentes contextos. Além disso, a abstração facilita a transferência de conhecimentos entre diferentes áreas, contribuindo para um aprendizado mais integrado e flexível.

O Propencom desafia os alunos a abstrair problemas ao apresentar tarefas que eles devem identificar quais ações são necessárias para resolver um desafio específico. Por exemplo, ao programar o personagem para alcançar um objetivo, os alunos precisam decidir quais comandos usar (como andar para frente, virar à esquerda/direita, ou ativar um objeto), ignorando outras opções que não são relevantes naquele momento. Essa prática ajuda os alunos a focarem nas partes críticas do problema, desenvolvendo sua capacidade de abstração.

5.2.2 Decomposição

A decomposição é a habilidade de quebrar um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis. Ao decompor um problema, torna-se mais fácil entender cada componente e como ele contribui para a solução do todo. Essa prática é essencial para a resolução de problemas complexos, pois permite que o solucionador aborde cada parte de maneira sistemática e eficiente.

O Propencom incentiva a decomposição ao exigir que os alunos resolvam desafios passo a passo. Cada nível do jogo pode ser visto como um problema maior que é dividido em subproblemas (por exemplo, mover o personagem, girar, ativar objetos). O aplicativo facilita a visualização desses subproblemas através de sua interface de programação em blocos, onde os alunos constroem suas soluções sequencialmente. Ao dividir as tarefas em etapas menores, o Propencom ajuda os alunos a desenvolverem uma compreensão clara de cada parte do processo e como elas se conectam para formar a solução completa.

5.2.3 Reconhecimento de padrões

É a habilidade de identificar semelhanças, regularidades ou padrões em dados, problemas ou situações. Isso envolve observar repetidamente elementos similares e usar essas observações para prever resultados ou desenvolver soluções baseadas em experiências anteriores.

No contexto educacional, o reconhecimento de padrões é essencial porque permite que os alunos façam conexões entre diferentes problemas e apliquem soluções previamente aprendidas a novos desafios. Isso facilita o aprendizado, pois os alunos não precisam começar do zero a cada novo problema; em vez disso, eles podem transferir conhecimentos e habilidades de um contexto para outro.

O Propencom explora essa habilidade através de atividades que exigem que os alunos identifiquem padrões nos algoritmos que criam. Por exemplo, os alunos podem perceber que certos comandos ou sequências de ações levam consistentemente a resultados desejados, como movimentar o personagem de maneira eficiente através de um labirinto. O jogo pode introduzir níveis onde a solução de um desafio depende da aplicação de um padrão reconhecido em uma situação anterior, reforçando assim a habilidade de reconhecimento de padrões.

5.2.4 Criação de Soluções: algoritmos

Algoritmos são sequências de instruções claras e bem definidas que, quando seguidas, levam à solução de um problema específico. Em termos simples, um algoritmo é um conjunto de passos que precisa ser executado em uma ordem específica para atingir um objetivo.

No ensino, os algoritmos ajudam os alunos a desenvolverem uma compreensão estruturada e lógica sobre como resolver problemas. Ao criar ou seguir algoritmos, os alunos aprendem a organizar seus pensamentos e ações de maneira que cada passo contribua para a solução final. Isso melhora a capacidade de raciocínio lógico e o entendimento de processos sequenciais.

O Propencom incentiva a criação de algoritmos ao permitir que os alunos programem sequências de ações para os personagens do jogo. As atividades do aplicativo frequentemente requerem que os alunos desenvolvam ou sigam um conjunto específico de instruções para completar tarefas ou superar desafios. Ao fazer

isso, o Propencom ajuda os alunos a praticarem a criação de algoritmos de maneira prática, o que é crucial para entender como resolver problemas de forma estruturada.

5.2.5 Pensamento Computacional Crítico e Resoluções de Problemas

Pensamento crítico é a capacidade de analisar e avaliar informações ou situações de maneira lógica e imparcial, enquanto a resolução de problemas envolve a identificação de soluções eficazes para desafios complexos. Juntas, essas habilidades permitem que os indivíduos avaliem diferentes abordagens e escolham a mais eficiente para alcançar um objetivo.

No ambiente educacional, essas habilidades são vitais porque permitem que os alunos se tornem solucionadores de problemas independentes. Eles aprendem a pensar de forma crítica sobre suas abordagens, ajustando e refinando suas estratégias para melhorar os resultados. Isso não só facilita o aprendizado profundo, mas também prepara os alunos para lidar com situações complexas e incertas fora da sala de aula.

O Propencom desafia os alunos a pensar criticamente sobre suas soluções ao fornecer problemas que podem ser resolvidos de várias maneiras. O aplicativo oferece *feedback* instantâneo com base nas escolhas dos alunos, permitindo que eles revisem e ajustem suas estratégias conforme necessário. Isso encoraja os alunos a refletirem sobre suas decisões e a considerarem alternativas, promovendo um ciclo contínuo de melhoria e aprendizado.

5.2.6 Automatização

A automação refere-se ao processo de usar programação ou outras ferramentas tecnológicas para criar soluções que possam operar de maneira autônoma, sem a necessidade de intervenção manual constante. Em programação, isso geralmente envolve a criação de *scripts* ou programas que executam tarefas automaticamente, seguindo as instruções pré-estabelecidas.

Automatização é uma habilidade importante porque permite que os alunos entendam como a tecnologia pode ser usada para melhorar a eficiência e resolver problemas de forma consistente. No contexto educacional, aprender a automatizar

processos pode aumentar a compreensão dos alunos sobre como os sistemas de *software* funcionam e como podem ser projetados para realizar tarefas repetitivas ou complexas de maneira confiável.

O Propencom oferece práticas que envolvem conceitos de automatização através da programação de sequências de ações para os personagens. Os alunos podem experimentar a criação de programas simples que automatizam a resolução de desafios dentro do ambiente do jogo. Ao configurar uma série de ações que são executadas automaticamente, os alunos aprendem sobre os princípios da automatização e sua aplicação prática.

5.3 ESTUDO DO APLICATIVO PROPENCOM EXPLORANDO SUAS FUNCIONALIDADES E CORRELACIONANDO COM OS PARAMETROS E PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O jogo Propencom, é dividido em fases distintas e dada uma destas fases desenvolve a aplicação de um conceito básico da ciência da computação, mostrando ao usuário ao final destas, um quadro com a mensagem escrita, especificando de que forma as ações aplicadas naquele período de entretenimento tem relação com o Pensamento Computacional e relacionando o jogo à aprendizagem de forma lúdica. As fases são efetivamente, missões que trazem a programação de um personagem em vários eventos e podem ser descriminadas da seguinte forma:

Primeira fase: uso de algoritmos.

No início do jogo, é apresentada algumas mensagens que norteiam a utilização dos comandos que serão utilizados nesta primeira fase e em fases posteriores, e o uso de algoritmos se apresenta durante o decorrer do jogo, tendo o usuário de fazer a concatenação das ações do personagem de forma sequencial e encadeada, fazendo o personagem executar a série de ações, passo a passo que resolverá o problema proposto.

Segunda fase: uso de laços de repetição.

Novamente um conceito de ciência da computação é apresentado e desta vez vemos os laços de repetição, também conhecido como loop, que permite a execução dentro de um algoritmo da mesma ação quantas vezes o usuário pré-determinar. E nesta fase o usuário é desafiado a contornar um obstáculo onde o personagem deve

realizar a mesma ação inúmeras vezes, mas, o número de slots de comandos são insuficientes quando usados ações individuais, sendo necessário o uso de laços de repetição para finalizar a fase atual.

Terceira fase: paralelismo.

No paralelismo o objetivo é que uma mesma ação seja realizada de forma idêntica por mais de um personagem, e no caso da referida fase do Propencom, são dispostos três personagens que devem cortar uma árvore sob a execução do mesmo comando, demonstrando o conceito de forma prática.

Quarta fase: abstração.

Agora, o usuário deve encadear várias ações diferentes para finalizar a quarta fase deste jogo, não usando repetições de ações e nem reutilização de comandos, abstraindo o problema no pensamento, e focando tão somente em perceber a solução.

Quinta fase: funções.

As funções são conceitos utilizados na ciência da computação, e a proposta de implementação deste conceito utilizado no jogo é a reutilização de determinadas sequências de ações em uma única função, para que o personagem tenha êxito em alcançar o objetivo.

Sexta fase: Decomposição de problemas.

O usuário é levado a dividir o problema especificado em problemas menores, percebendo no decorrer da fase que o cenário contém obstáculos que não podem ser visualizados ao jogar esta sexta fase pela primeira vez propositalmente, no intuito do usuário primeiro conhecer o problema para depois dividi-lo em partes que o remete ao objetivo a ser alcançado.

Sétima fase: Todos os conceitos.

Permite ao usuário aplicar através de ações do personagem, todos os conceitos aprendidos anteriormente, sendo livre a escolha de suas ações e sem objetivo a não ser a aplicação da aprendizagem.

5.4 ANÁLISE DO APLICATIVO PROPENCOM

O Propencom é uma ferramenta educacional poderosa que incorpora vários parâmetros do Pensamento Computacional, sendo fundamentais para o sucesso

acadêmico e para preparar os alunos para os desafios do mundo digital. Diante de toda essa análise será demonstrado a análise da utilização do jogo estudado.

Quadro 1. Análise aprofundada e detalhada

Parâmetro do Pensamento Computacional	Definição	Como isso ajuda no ensino-aprendizagem?	Análise do Propencom
Abstração	Identificar os aspectos essenciais de um problema, ignorando os detalhes irrelevantes.	Facilita o foco nos elementos críticos de um problema, promovendo uma compreensão mais profunda.	O Propencom desafia os alunos a abstrair problemas ao selecionar os comandos necessários para resolver desafios.
Decomposição	Quebrar um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis.	Permite abordar problemas complexos de forma sistemática, facilitando a compreensão e resolução.	O Propencom incentiva a decomposição ao dividir os desafios em subproblemas, com tarefas sequenciais.
Reconhecimento de Padrões	Identificar semelhanças ou padrões em dados ou problemas.	Ajuda os alunos a transferir conhecimentos e habilidades entre diferentes contextos.	O Propencom explora essa habilidade ao permitir que os alunos reconheçam padrões em algoritmos e soluções.
Criação de Soluções (Algoritmos)	Desenvolver uma sequência de instruções ou regras claras para resolver um problema.	Melhora a organização do pensamento lógico e a capacidade de resolver problemas de forma estruturada.	O Propencom incentiva a criação de algoritmos através de atividades que envolvem programar sequências de ações.
Pensamento Crítico e Resolução de Problemas	Avaliar e revisar abordagens para encontrar soluções melhores ou mais eficientes.	Promove a independência na solução de problemas e a capacidade de ajuste e refinamento de estratégias.	O Propencom desafia os alunos a pensar criticamente, fornecendo *feedback* que ajuda a melhorar as soluções.
Automatização	Automatizar soluções através da programação.	Facilita a compreensão de como sistemas podem operar de forma autônoma, aumentando a eficiência.	O Propencom permite que os alunos experimentem a automação ao criar programas que executam ações automaticamente.

Fonte: autoria própria

O Propencom é projetado para não apenas introduzir os alunos aos conceitos básicos de programação, mas também para desenvolver habilidades mais amplas que são fundamentais para o sucesso acadêmico e a vida cotidiana em um mundo digital. Através da abstração, os alunos aprendem a focar nos aspectos mais importantes de um problema, ignorando detalhes irrelevantes, o que é essencial para a eficiência na resolução de problemas.

A decomposição, outro parâmetro crucial, é bem explorada no aplicativo, pois permite que os alunos lidem com problemas complexos dividindo-os em partes

menores e mais manejáveis. Isso não só facilita o entendimento dos problemas, mas também promove uma abordagem sistemática para resolvê-los.

O reconhecimento de padrões é incentivado através da repetição de tarefas e identificação de soluções semelhantes para problemas diferentes, permitindo que os alunos apliquem o que aprenderam em novos contextos. Já a criação de algoritmos é uma parte central do Propencom, pois possibilita que os alunos desenvolvam sequências de comandos para controlar os personagens do jogo, aprendendo a importância da ordem e lógica das instruções.

Além disso, o aplicativo promove o pensamento crítico e a resolução de problemas, fornecendo desafios que exigem dos alunos a avaliação e revisão de suas abordagens para encontrar soluções mais eficientes. O *feedback* oferecido pelo jogo ajuda os alunos a ajustarem suas estratégias, promovendo um ciclo contínuo de melhoria.

O conceito de automatização é introduzido de maneira prática, permitindo que os alunos criem programas simples que automatizam ações no jogo. Isso não só ensina os princípios da programação, mas também mostra como a tecnologia pode ser usada para melhorar a eficiência em várias tarefas.

Na apresentação das percepções observadas no aplicativo Propencom, a metodologia científica que é a disciplina que estuda os caminhos do saber, faz com que posteriormente os alunos possam ser inseridos na prática de pesquisa científica, com vistas a compor o estudo em questão.

Quanto aos fins, trata-se de Pesquisa Exploratória e Qualitativa, pois segundo Oliveira *et.al.* (2020, p. 02), “tem como principal objetivo tornar algo inteligível, justificar lhes os motivos”. É classificada como Pesquisa Qualitativa já que se trata de uma investigação destinada aos aspectos qualitativos atrelados à questão exposta com o intuito de melhor compreender um fenômeno contemporâneo, normalmente complexo, no seu contexto.

Já a classificação como Pesquisa Exploratória traz a possibilidade de fornecer a hipótese da pesquisa a posteriori. Dessa forma, ela não segue a ordem de primeiro levantar uma hipótese e buscar dados empíricos, documentais ou formular uma racionalização para corroborá-la, mas empreender o esforço de compreender uma realidade e levantar os problemas que dela emergem. Gil (2022) afirma que essas

investigações possuem como finalidade principal o aperfeiçoamento de ideias ou a exploração de intuições.

Em relação ao método, o presente estudo se caracteriza como revisão bibliográfica, onde, pesquisas com esta metodologia, segundo Gil (2022 p.49), tem o objetivo primordial à exposição dos atributos de determinado fenômeno ou afirmação de relações entre as variáveis.

O processo de determinação da metodologia a ser utilizada neste estudo ocorrerá mediante a delimitação do objetivo da pesquisa, que neste caso, é a análise do aplicativo Propencom a partir dos parâmetros do pensamento computacional. Deste modo, esta determinação será importante para aperfeiçoar os procedimentos e critérios adotados na coleta e análise dos dados.

Para coleta de dados recorrerá ao uso de material acessível ao público em geral, como livros, artigos acadêmicos, teses, livros e periódicos disponibilizados em bibliotecas e internet. O tratamento dos dados analisados tem como objetivo trazer reflexões, argumentações, interpretações, análise e conclusões a resposta ao problema em investigação. Quanto aos meios, a pesquisa será baseada em referências bibliográficas para aprofundamento maior sobre o tema. A revisão de conceitos por meio de pesquisa bibliográfica que aqui se delineia será dividida em capítulos centrais que abordam a temática geral em que se baseia o presente estudo.

A pesquisa como um processo planejado, sistemático e controlado necessita de uma técnica que permita o pesquisador alcançar seus objetivos, chegando de forma eficiente a resultados satisfatórios para sua problemática.

Desta forma, compreendendo a variedade de tipos e técnicas de pesquisa, que se optou neste estudo pela pesquisa bibliográfica. Este tipo de pesquisa, segundo Mascarenhas (2018 p. 79), tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com toda fonte de informação escrita, dita ou filmada sobre um determinado assunto.

O instrumento de coleta de dados a ser aplicado faz referência ao tipo de pesquisa utilizado. Assim, como esse estudo é uma pesquisa bibliográfica, o instrumento a ser utilizado será o fichamento.

A confecção das fichas necessita de um trabalho prévio, descrito por Mascarenhas (2018) como as quatro fases deste tipo de pesquisa. Elas são:

> 1 Identificação: reconhecimento do assunto a partir de catálogos de bibliotecas, bibliografias, índices e *abstracts* especializados.
> 2 Localização: ocorre após o levantamento bibliográfico e consiste em localizar fichas bibliográficas e consultar o sistema interbibliotecas e catálogos.
> 3 Compilação: consiste em reunir as informações obtidas de forma sistemática.
> 4 Fichamento: transcrição dos dados com exatidão e cuidado do documento, ou seja, o pesquisador anota todos os elementos essenciais ao desenvolvimento do trabalho.

Gil (2022) de forma semelhante, porém mais suscinta, divide em apenas em três seções: o levantamento bibliográfico (localização das fontes de informações que tratam do assunto), o levantamento das soluções (análise das fontes) e a confecção das fichas (fichamento dos textos mais relevantes para a pesquisa).

A análise dos dados é uma das fases mais importantes da pesquisa, uma vez que é a partir dela que será feita a construção dos resultados obtidos.

Esta fase será realizada a partir da leitura dos apontamentos, comentários e argumentos apresentados nas fichas. No entanto, não será feito qualquer leitura, mas uma leitura analítica e interpretativa que para Gil (2022) consiste em:

> [...] É a mais complexa, já que tem por objetivo relacionar o que o autor afirma com o problema para o qual se propõe uma solução. Na leitura interpretativa procura-se conferir significado mais amplo aos resultados obtidos com a leitura analítica. [...] na leitura interpretativa vai além deles, através de sua ligação com outros conhecimentos já obtidos. (p. 70)

Neste sentido, pretende através destas análises apresentar dados relevantes para a obtenção de resultados condizentes com o objetivo da pesquisa.

Quanto aos meios, considera-se uma Revisão Bibliográfica, pois o propósito desta revisão é fazer o levantamento de materiais bibliográficos para construir uma contextualização do tema escolhido com base em publicações de outros autores.

O Propencom é uma ferramenta poderosa que, ao integrar diversos parâmetros do Pensamento Computacional, prepara os alunos para enfrentar os desafios vindouros, promovendo habilidades que são essenciais para o sucesso acadêmico, profissional e na sua vivência diária em um mundo cada vez mais digitalizado.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento deste trabalho envolveu a análise detalhada do aplicativo Propencom com base nos principais parâmetros do Pensamento Computacional. Ao longo do estudo, foram examinados como o aplicativo aborda e potencializa habilidades fundamentais para a resolução de problemas de forma estruturada e eficiente. Esses parâmetros incluem abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, criação de algoritmos, pensamento crítico, resolução de problemas e automatização.

Cada um desses elementos foi cuidadosamente avaliado para compreender de que maneira o Propencom contribui para o desenvolvimento cognitivo parametrizados aos alunos da Educação Básica. O aplicativo não apenas ensina conceitos básicos de programação, mas também promove uma abordagem prática e interativa ao Pensamento Computacional, preparando os alunos para os desafios do mundo digital moderno.

Ao explorar cada parâmetro do Pensamento Computacional no contexto do Propencom, foi possível identificar como o aplicativo facilita o aprendizado, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas que são essenciais tanto para o sucesso acadêmico quanto para a vida cotidiana em um ambiente cada vez mais dependente da tecnologia.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), implementada no Brasil como um marco regulatório para garantir um currículo unificado em todo o país, reconhece a importância do desenvolvimento de competências relacionadas ao Pensamento Computacional, especialmente no componente de "Tecnologia e Computação", presente na área de "Matemática" e em "Ciências da Natureza".

A BNCC propõe que os alunos sejam capacitados não apenas em conhecimentos específicos, mas também em habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico, todas intrinsecamente ligadas ao Pensamento Computacional.

O Propencom se alinha aos princípios e objetivos da BNCC ao oferecer uma plataforma que promove o desenvolvimento dessas competências desde os anos iniciais do ensino fundamental. O aplicativo aborda diretamente a necessidade de integrar o Pensamento Computacional no currículo escolar, oferecendo atividades que

estão em conformidade com as competências gerais descritas na BNCC, como o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas de maneira criativa e crítica, e a habilidade de utilizar tecnologias digitais de forma significativa e ética.

A potencial implementação do Propencom em sala de aula contribui para o cumprimento das diretrizes da BNCC ao proporcionar uma metodologia ativa de ensino, na qual os alunos são incentivados a explorar, criar e refletir sobre suas aprendizagens. O uso do aplicativo facilita a compreensão de conceitos abstratos, como algoritmos e lógica, que são fundamentais na formação de um Pensamento Computacional sólido, conforme preconizado pela BNCC. Além disso, o Propencom auxilia na integração transversal dessas competências com outras áreas do conhecimento, como a Matemática, promovendo uma aprendizagem mais integrada e contextualizada.

Embora o Propencom tenha mostrado resultados promissores em sua capacidade de promover o Pensamento Computacional, a plena integração dessas habilidades no currículo, conforme exigido pela BNCC, ainda enfrenta desafios. A infraestrutura tecnológica desigual nas escolas brasileiras e a necessidade de formação continuada para os professores são barreiras significativas que precisam ser superadas. A BNCC destaca a importância de recursos pedagógicos que não apenas engajem os alunos, mas que também sejam acessíveis e inclusivos, permitindo que todos os estudantes tenham as mesmas oportunidades de aprendizado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de conclusão de curso, teve como objetivo analisar o aplicativo Propencom e suas contribuições para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em alunos na educação básica. Através de uma investigação que combinou análises qualitativas, foi possível identificar que o Propencom desempenha um papel significativo na promoção de habilidades essenciais como a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a abstração, conforme previsto no Pensamento Computacional.

Os resultados indicaram que o uso do Propencom não só aumenta o engajamento e a motivação dos alunos, mas também contribui para uma melhor compreensão de conceitos complexos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e integrada. Esses achados são particularmente relevantes no contexto das diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de desenvolver essas competências desde os primeiros anos escolares.

O estudo realizado sobre o aplicativo Propencom e sua relação com os parâmetros do Pensamento Computacional permitiu uma compreensão aprofundada de como ferramentas digitais podem ser eficazes no ensino de habilidades essenciais para o século XXI. O Propencom demonstrou ser uma ferramenta educacional valiosa, não apenas por introduzir conceitos básicos de programação, mas também por promover o desenvolvimento de competências cognitivas críticas, como a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões, a criação de algoritmos, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a automatização.

Esses parâmetros do Pensamento Computacional são fundamentais para a formação de indivíduos capazes de enfrentar e resolver problemas complexos de maneira eficiente e inovadora. A análise do Propencom revelou que o aplicativo oferece um ambiente de aprendizado interativo e envolvente, onde os alunos podem aplicar essas habilidades de maneira prática, reforçando seu aprendizado por meio de experiências diretas e *feedback* imediato.

Além disso, o Propencom se mostrou uma ferramenta inclusiva, acessível a alunos de diferentes contextos socioeconômicos, promovendo a democratização do conhecimento e a inclusão digital. Ao engajar os alunos em atividades que exigem

reflexão, análise e criatividade, o aplicativo prepara as futuras gerações para navegar com sucesso em um mundo cada vez mais digital e tecnológico.

Em conclusão, o Propencom não apenas cumpre seu objetivo de ensinar PC, mas também se estabelece como um modelo eficaz de como a tecnologia pode ser utilizada para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Ele prepara os alunos para os desafios do futuro, equipando-os com as habilidades necessárias para pensar criticamente, resolver problemas de maneira eficiente e utilizar a tecnologia de forma produtiva e inovadora. Este trabalho, portanto, destaca a importância de integrar ferramentas como o Propencom no currículo educacional, para garantir que os alunos desenvolvam as competências essenciais para o sucesso no século XXI.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA. M.E.B. **Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem, Educação e Pesquisa.** São Paulo, 2003.

ALVARENGA, Karly Barbosa. **Contribuições das Neurociências para a Educação Matemática.** Libro de Memorias, p. 91, 2020.

ALVES, Vanessa da Silva. **Neurociência no processo de ensino e aprendizagem.** gestão & educação, v. 6, n. 09, p. 81 a 94-81 a 94, 2023.

AQUINO V.BESSA .S.M.;MACHADOM.A. **Mediação Pedagógica á luz do pensar complexo : uma análise comparativa da aula em ambiente virtual e presencial.** Disponível em: www.peda.ucpel.tche.br/revistas/indexp.hp/colabora/artiche. Acesso em: 05.2024.

BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento

BARTELLE, Liane Broilo; NETO, Gilberto Broilo. **A neurociência e a educação por meio das tecnologias**. Poíesis Pedagógica, v. 17, n. 1, p. 84-96, 2019.

BATISTA, Sylvia Helena da Silva. **A interdisciplinaridade no ensino médico.** Revista Brasileira de Educação Médica, v. 30, p. 39-46, 2006.

BBC (United Kingdon) . **Bitesize - Introduction to computational thinking.** 2020. Disponível em: https://www.bbc.com/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1 >. Acesso em:

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação, 2008.** Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_ pensamento_ computacional.html. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

BORTOLETTO, Soraia; FERREIRA, Thiago Elmauer. **Indicadores da respiração oral na educação infantil: contribuições da neurociência.** Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 2, p. 8397-8411, 2021.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017, 221f. BRASIL, MEC. Base Nacional Comum Curricular: BNCC. Disponível em: http:// basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar 2018_ versaofinal.pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

BRIGIDO, Joana Angélica Pinheiro Leal; HENRIQUES, Maria de Fatima Andrade Costa; VIANA, Remy Barbosa. **Contribuições da neurociência para educação de jovens e adultos.** P.204-224, 2020.

BUNDY, A. **Computational thinking is pervasive. Journal of Scientific and Practical Computing,** 1:67–69, 2007. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1984-71142020000100226000009&lng=en

CAIADO, Rodrigo et al. M**etodologia de revisão sistemática da literatura com aplicação do método de apoio multicritério à decisão SMARTER**. In: congresso Nacional de Excelência em Gestão e III Inovarse–Responsabilidade Social e Aplicada. 2016. p. 1-20.

CALABRIA, Pauline Henriques; NÓBILE, Márcia Finimundi. **Neurociências aplicadas à educação: uma análise metodológica: neuroscience apply to education: a methodological analysis.** Revista Cocar, v. 15, n. 31, 2021.

CALAFATE, Luís; ROCHA, Rute. **Neurociências e Educação.** [RMd] RevistaMultidisciplinar, v. 3, n. 2, p. 3-4, 2021.

CARDOSO, Aercio Rossi; SILVA, Andreia; FELIPE, Gisele Rosa. **A educação pela aventura: desmistificando sensações e emoções**. Motriz. Journal of Physical Education. UNESP, p. 77-87, 2006.

CARDOSO, Evelyn Rosana. **As influências afetivas no ensino e aprendizagem de matemática.** 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

CARDOSO, Marcélia Amorim; QUEIROZ, Samanta Lacerda. **As contribuições da neurociência para a educação e a formação de professores: um diálogo necessário.** Cadernos da Pedagogia, v. 12, n. 24, 2019.

CARMO, João dos Santos; SIMIONATO, Aline Morales. **Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura.** Psicologia em Estudo, v. 17, p. 317-327, 2012.

CARVALHO, Diego de; BOAS, Cyrus Antônio Villas. **Neurociências e formação de professores: reflexos na educação e economia.** Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação, v. 26, p. 231-247, 2018.

CARVALHO, Luiz Marcelo de; KAWASAKI, Clarice Sumi. **Tendências da pesquisa em Educação Ambiental.** Educação em revista, v. 25, p. 143-157, 2009.

CASTELLS .M.A. **Sociedade em rede.** São Paulo. Paz e Terra, 2002.

CAVALARI, Rosa Maria Feiteiro. L**imites e possibilidades dos projetos de educação ambiental desenvolvidos em escolas brasileiras: análise de dissertações e teses.** 2012.

CERQUEIRA RODRIGUES, Michele Aparecida et al. **Neurociências e educação: interferência das sinapses no processo de aprendizagem.** GeSec: revista de Gestao e Secretariado, v. 14, n. 9, 2023.

computacional e educação matemática: **relações para o ensino de computação na**

educação básica. In: XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC. 2012. p. 23. Disponível em: https://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:

CONFORTO. D. CAVEDINI.P.MIRANDA.R.CAETANO.S. **Pensamento computacional na educação básica: interface Tecnológica na Construção de Competências do século XXI.** Disponível em: https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8481/pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

CORRÊA JÚNIOR. J.V. RAABE. A.L. **O pensamento computacional na formação do Licenciando em Pedagogia.** Revista Contrapontos I Eletrônica I Vol. 20 I Nº 1 I Itajaí I JAN-JUN 2020. Disponível em: http://www.univali.br/periodicos. Disponível em: 20 de agosto de 2024.

CORRÊA, João Nazareno Pantoja; BRANDEMBERG, João Cláudio. **Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades.** Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, v. 8, n. 22, p. 34-54, 2021.

COSSENTINI, Caroline Reis; COSSENTINI, LudimilaTchelisy Reis; POLO, Natalia Quintino. **Neurociência e Educação: reflexões sobre o TDAH.** Revista de Trabalhos Acadêmicos da FAM, v. 6, n. 1, 2021.

COSTA, Amanda Cristina Magalhães; DE ASSIS SOUZA, Vinícius Catão. **Análise de trabalhos que abordam a relação entre Neurociências e Educação no período de 2014 a 2019 e suas interfaces com o Ensino de Ciências/Química.** Educação, p. e111/1-25, 2021.

CRESPI, Livia. **Estudo sobre a oferta de disciplinas relacionadas às Neurociências, Educação e Aprendizagem nas graduações presenciais de Pedagogia no Rio Grande do Sul.** Cadernos de Educação, n. 61, 2019.

CSTA, Computer Science Teacher Association. "K–12 **Computer Science Standards - Revised 2011- The CSTA Standards Task Force," Association for Computing Machinery, 2011 LIUKAS, L. Hello Ruby: adventures in coding.** Feiwel & Friends, 2015. Disponível: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1984-71142020000100226000011&lng=en. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

D AMBRÓSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Educação e pesquisa,** v. 31, n. 01, p. 99-120, 2005.

DA SILVA NASCIMENTO, Rosemy. **Educação geográfica, neurociência e metodologia ativa: aprendizagens para a Cartografia Escolar através da construção de recursos didáticos.** Anais do 14° Encontro Nacional de Prática de Ensino de Geografia: políticas, linguagens e trajetórias, p. 1204-1218, 2019.

DA SILVA RABELO, Jeriane. **A neurociência na pesquisa e na formação de professores: uma revisão sistemática: the neuroscience in research and teacher education: a systematic review.** Revista Cocar, v. 17, n. 35, 2022.

DA SILVA SOARES, Miria Raquel; DA SILVA, Fabiane Ferreira. **Práticas de ensino dos professores da educação infantil aliadas às contribuições da neurociência.** ISSN 2359-6074 VOLUME 11, v. 5, n. 11, p. 20, 2021.

DOWNESS. S.Learning objects : **resources for learning worldwide. In: mc Greal R.Online education, using lerning objectis.** Nova York, Routledge Falmer, 2004.

FULLAN, Michael , LANGWORTHY. **Maria, Toward a new end: new pedagogies for deep learning.** 2013. Disponível em: www. Newpedagogies fordeeplearni/2014/01newpedagiesordeep. Acessado em: 20 de agosto de 2024.

HOHENWANTER. I; HOHENWANTER.I. **A importância da Geogebra.** 2009

IEEE. IEE. **Learning Object Metadata**, 2008 . Disponível em: www.iee.org.wg12/. Acesso em: 01/02/2020.

LEVY.P.A. **A inteligência coletiva : por uma antropologia do ciberespaço.** São Paulo, Loyola, 2003.

LIUKAS, L. Hello Ruby: **adventures in coding. Feiwel & Friends,** 2015. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1984-71142020000100226000012&lng=en. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

McCREAL. R. **Introduction In: online education using learning objects.** Nova York: Routledge Falmer, 2004.

MESTRE, P.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D.; SAMPAIO, L.; DA SILVA RODRIGUES, R.; COSTA, E. **Pensamento Computacional: um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA**. In: anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1281. OBAMA, B. Discurso à nação. 2013.

MORAES. M.C; ALMEIDA. M.C. Carta de Fortaleza - P**or uma educação transformadora : os sete saberes necessários a educação do presente .** Fortaleza, 2012.

PROCÓPIO. R.E. **Tecnologias e formação de professores.** Ed, Appris Curitiba, 2017.

RAABE, A.; VIEIRA, M.V; SANTANA, A.M.; GONÇALVES, F.; BATHKE, J. **Recomendações para o Pensamento Computacional na Educação Básica. 4º DesafIE – Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. Recife, PE, 2015.** Disponível em: https://www. researchgate.net/publication/327273816_ Recomendacoes_para_Introducao_do_Pensamento_ Computacional_na_Educacao_Basica. Acesso: 20 de agosto de 2024.

SANTOS. E. **Ambientes virtuais de aprendizagem : por autoria livresm plurais e gratuitas**. Revista Faweba. Salvador, v.102. Salvador.

SOSTERIC.M.HEISEMEIER.S.A. first step towards to a teory od learniing objects. Nova

VALENTE, J.A. **Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno.** Revista e-Curriculum, São Paulo, v.14, n.03, p. 864 – 897 jul./set.2016 e-ISSN: 1809-3876 Programa de Pós-graduação Educação: currículo – PUC/SP http://revistas.pucsp.br/index.php/ curriculum. Acesso: 20 de agosto de 2024.

WING, Jeannette M. **Computational thinking and its implications in education. Journal of Computer Science Education, Pittsburgh:** ACM Press, v. 45, n. 3, p. 195-204, 2006. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1984-71142020000100226000021&lng=en. Acessado em: 20 de agosto de 2024.

YADAV, A. et al. **Integrating Computational Thinking in Teacher Education Curriculum: an Empirical Study. Journal of Teacher Education and Technology, West Lafayette: purdue University Press,** v. 33, n. 2, p. 170-185, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316446592_Computational_Thinking_in_Teacher_Education. Acesso em:

YADAV, A. et al. **Practical Approaches to Introducing Computational Thinking in K-12 Classrooms. Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, West Lafayette: purdue University Press, p. 453-458, 2014**.Disponível em: https://stelar.edc.org/sites/default/files/Yadav%20et%20al%20%282014%29.pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2024.