



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**EFICÁCIA DA APLICAÇÃO DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL NA INFORMÁTICA DO 5º ANO
DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE
GOVERNADOR VALADARES**

RÔMULO MARQUES GONZAGA

GOVERNADOR VALADARES / MINAS GERAIS
NOVEMBRO, 2020

**EFICÁCIA DA APLICAÇÃO DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL NA INFORMÁTICA DO 5º ANO
DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE
GOVERNADOR VALADARES**

RÔMULO MARQUES GONZAGA

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Licenciatura em Computação
Orientador: Regina Maria de Braga Villela

GOVERNADOR VALADARES / MINAS GERAIS

NOVEMBRO, 2020

Rômulo Marques Gonzaga

**EFICÁCIA DA APLICAÇÃO DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL NA INFORMÁTICA DO 5º ANO
DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE
GOVERNADOR VALADARES**

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE LICENCIADO EM COMPUTAÇÃO.

Aprovada em <<dia>> de << mês >> de << ano >>

BANCA EXAMINADORA

Regina Maria de Braga Villela
Doutora em Engenharia de Sistema

Rodrigo Luis de Souza da Silva
Doutor em Engenharia Civil

Alessandreia Marta de Oliveira Julio
Doutora em Ciência da Computação

Liamara Scortegagna
Doutora em Engenharia de Produção

GOVERNADOR VALADARES / MINAS GERAIS

NOVEMBRO, 2020

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela oportunidade e a minha família por ter me auxiliado e incentivado até o presente momento.

Resumo

O presente trabalho visa explorar conceitos desde o fundamento do pensamento computacional, e verificar sua aplicação prática na rede pública municipal de Governador Valadares. Foram levantados dados junto a um referencial teórico com o intuito de se realizar uma análise da difusão do tema dentro das instituições de ensino. Baseados em respostas analisadas sobre uma óptica embasada em trabalhos acadêmicos, leis e editais, esta pesquisa apresenta uma análise sobre a aplicação do tema proposto.

Palavras-chave: Pensamento. Computacional. Municipal. Governador Valadares.

Abstract

This work aims to explore concepts from the foundation of computational thinking, and verify their practical application in the municipal public schools of Governador Valadares. Data were collected along with a theoretical framework in order to carry out an analysis of the dissemination of the topic within educational institutions. Based on responses analyzed from an perspective based on academic works, laws and public notices, this research presents an analysis of the application of the proposed theme.

Keywords: Computational. Thinking. Municipal. Valadares Governador.

Sumário

Introdução	7
Apresentação do Tema	7
Justificativa	8
Objetivos	8
Metodologia	9
Organização do trabalho	9
Pressupostos Teóricos	10
Considerações Finais	13
Proposta de abordagem	15
Pensamento computacional aplicado à rede pública de ensino	15
Formação dos professores	16
Pensamento computacional no ensino transversal	17
Dificuldades	18
Exemplos de atividades	18
Proposta de questionário	19
Perfil dos educadores	19
Resultados	20
Abordagem	21
Aplicação	21
Exposição de dados	21
Análise inicial	23
Considerações	24
Conclusão e trabalhos futuros	25
Referências	27

1. Introdução

A informática educacional ou alfabetização digital faz parte da grade curricular das escolas municipais de Governador Valadares. Apesar da disciplina não estar presente como componente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não constando suas competências e habilidades, a disciplina é aplicada de forma transversal na alfabetização dos alunos.

Tendo estas informações à disposição, é possível analisar a aplicação prática do ensino do pensamento computacional através do uso da tecnologia de forma transversal para com as outras disciplinas presentes no currículo escolar.

1.1. Apresentação do Tema

O pensamento computacional baseia-se no poder e limites de processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina [1]. Em outras palavras, o termo “Pensamento Computacional” refere-se à utilização de padrões lógicos e para a resolução de problemas.

De acordo com a autora,

pensamento computacional é uma forma para seres humanos resolverem problemas; não é tentar fazer com que seres humanos pensem como computadores. Computadores são tediosos e enfadonhos; humanos são espertos e imaginativos [1].

Partindo desta afirmação pode-se concluir que o pensamento computacional, apesar do nome, não se restringe a área da computação, podendo ser aplicado em toda área que apresente uma situação problema a ser resolvida.

Com a popularização do acesso à internet da última década e a democratização do fácil acesso à informação, não demorou muito para que o perfil do aluno mudasse, e com isso a Prefeitura da cidade de Governador Valadares, na Lei Nº 5.509, de 20 de dezembro de 2005 “Aprova o plano decenal municipal de educação de Governador Valadares e dá outras providências” [2]. que tem como um de seus objetivos e metas as “salas ambientadas para o ensino das diferentes disciplinas que compõem o currículo: informática e multimídia; multimeios; Kits, vídeos e softwares educativos” [2]. Hoje a Informática Educacional é uma realidade nas escolas municipais de Governador

Valadares, tornando-se uma disciplina na grade curricular das escolas que a oferecem, tornando viável o ensino através da tecnologia nas escolas municipais.

1.2. Justificativa

O desenvolvimento do pensamento computacional desde a infância agregará valor às próximas gerações do país. O pensamento computacional é “Uma habilidade fundamental é algo que todo ser humano deve saber para atuar na sociedade moderna” [1]. Segundo a autora, com a importância descrita desta forma de pensamento é importante averiguar a aplicação prática do pensamento computacional nas escolas, pois essa competência será um requisito social no futuro.

Na educação tecnológica, pensamento computacional acaba se aliando às aplicações práticas diretas, pois o aluno estará imerso em um ambiente com maior variedade de recursos voltados ao tema, mesmo sendo aplicada como apoio a outras disciplinas. No ensino municipal hoje, a informática é aplicada como auxiliar a outras disciplinas. A incorporação da tecnologia na Base Nacional Comum Curricular brasileira comparada com a de outros países como a Austrália e Chile, que diferente do Brasil optaram pela inclusão da Tecnologia no Currículo, tendo uma aplicação disciplinar específica, e não transversal [3].

Com a formatação atual da BNCC o educador deve estar preparado para lidar com este cenário, onde as competências exigidas para os alunos têm evoluído com o passar dos anos.

1.3. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo verificar a eficácia da aplicação prática do pensamento computacional aplicado à informática educacional do quinto ano das escolas municipais de Governador Valadares.

Os objetivos específicos estão listados como:

- Buscar compreender as vantagens da utilização da tecnologia como recurso para auxiliar o ensino de outras disciplinas.
- Listar as dificuldades dos educadores em realizar a aplicação do pensamento computacional na educação tecnológica.

- Listar exemplos de atividades aplicadas por educadores explorando o pensamento computacional dos alunos com foco na tecnologia.

1.4. Metodologia

Este estudo se baseia em uma pesquisa aplicada, exploratória de caráter qualitativa. Serão consultados artigos científicos, pesquisas bibliográficas, livros, sites e vídeos que possuam relação com o tema proposto. Serão produzidos questionários e formulários de entrevista destinados a professores de informática educacional que lecionam para o quinto ano da rede municipal de Governador Valadares. Os dados serão apresentados e comentados durante o desenvolvimento da pesquisa.

1.5. Organização do trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma. O Capítulo 2 é destinado a apresentar conceitos fundamentais básicos e diálogos entre atores que tratam o tema. No Capítulo 3 são apresentados conceitos relacionados à instituição e aos educadores. O Capítulo 4 conclui com os resultados apresentados pelos educadores e a eficácia prática de cada aplicação, abrindo possibilidade para estudos futuros.

2. Pressupostos Teóricos

O pensamento computacional é uma competência que tem sido adotada nos sistemas de ensino de todo o mundo, porém, no Brasil, seu desenvolvimento ainda é pouco explorado pelas instituições de ensino. A utilização da tecnologia nas escolas também têm sido uma barreira para muitos educadores, tanto por inabilidade ou inexperiência, ou pela falta de estrutura.

Com a aplicação do pensamento computacional na informática educacional de forma transversal, o educador pode utilizar a tecnologia em suas aulas de forma colaborativa, introduzindo seus alunos a esse modelo de pensamento independente da disciplina em questão. Porém, mesmo com esta possibilidade, a BNCC não apresenta de forma clara o desenvolvimento do uso das tecnologias em disciplinas como história, geografia, português, etc [3].

A ausência do desdobramento de conceitos referentes à aplicação da tecnologia em diversas disciplinas curriculares podem confundir os educadores em relação a aplicação ou a eficácia real destas pautas em âmbito escolar. O pensamento computacional não se limita às disciplinas lógicas e matemáticas, esse modelo de pensamento pode ser aplicado onde há determinada situação que deve ser resolvida [4].

O pensamento computacional pode ser descrito como uma metodologia que “(...) aplica-se em diferentes áreas, mas também, para que seja utilizada de forma consciente, precisa ser conhecida”[4]. Desta forma, podemos compreendê-la como a “(...) resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação” [1].

A importância do pensamento computacional na formação de novos indivíduos têm sido tão relevante como tendência de ensino em diversos países desenvolvidos que desde 2003 o *ACM - Model Curriculum for K-12 Computer Science* (correspondente aos anos fundamentais e secundários de países como os Estados Unidos, Canadá, Coreia do Sul, etc.) já defendia a integração do pensamento computacional no currículo das escolas [4].

Para que a aplicação do pensamento computacional ocorra com eficácia, é necessário que primeiro os educadores estejam inteirados sobre o que ele é e para que serve [4]. Os professores precisam “pensar computacionalmente” primeiro para que possam ensinar aos alunos a melhor forma de aplicar essa metodologia para suas vidas.

A formação do professor é um ponto que deve ser abordado, já que o mesmo deverá conciliar a pedagogia com a tecnologia. Em um levantamento realizado em 2018, foi constatado que em todo Brasil existem 79 (setenta e nove) cursos de Licenciatura em Computação por todo país [4]. De fato, a integração das tecnologias no currículo de formação dos professores é algo a ser avaliado, não apenas a abordagem das TIC, mas uma introdução e desenvolvimento do método pensamento computacional.

No contexto da informática, as atividades aplicadas fazem parte do desenvolvimento do pensamento computacional *plugged*. Essa modalidade plugada possui esse nome por fazer a utilização de softwares durante o processo de ensino [4]. É importante ressaltar que essa modalidade pode exigir alguma habilidade técnica do professor.

Em um estudo realizado por Ydav em 2014, foram separados dois grupos de professores em formação, onde os mesmos foram matriculados em um determinado curso. Na grade de um dos grupos havia um módulo dedicado ao pensamento computacional. Ao fim do período de pesquisa, os pesquisadores puderam constatar que o grupo com o módulo dedicado ao pensamento computacional havia compreendido esse conceito como um método para solução de problemas. Este grupo se mostrou mais apto para o desenvolvimento do pensamento computacional em sala de aula por compreenderem este tema como um conceito aplicável [4].

O ensino do pensamento computacional pode ocorrer de diversas formas, mas é importante que o educador familiarize os alunos com conceitos da computação para que os alunos possam compreender melhor a funcionalidade desse método.

Tratando da tecnologia em sala, em outra pesquisa realizada pelo Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, as professoras Rozelma e Patrícia apresentaram conceitos de pensamento computacional de forma transversal para seus alunos através de atividades práticas desplugadas. Um dos resultados deste trabalho foi dado de forma satisfatória, já que muitos alunos apresentam determinadas características do pensamento computacional no decorrer das aulas, como o reconhecimento de padrões, a abstração e algoritmos, dentre outros [5].

Existem recursos plugados interessantes que podem ser utilizados por educadores no desenvolvimento de tarefas. Referindo-se ao pensamento computacional, em um levantamento realizado por um grupo de pesquisa da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), pode-se constatar ferramentas gratuitas para o desenvolvimento

computacional em diversas escolas do Brasil [4]. Partindo desta afirmativa, é possível concluir que as ferramentas existem, mas é necessário um planejamento pedagógico para que sejam aplicadas de forma eficiente.

No quesito de introdução à conceitos computacionais, é importante que os professores estejam capacitados a direcionar esta linguagem aos alunos. “O pensamento computacional vai ter se tornado impregnado na vida de todo mundo quando palavras como algoritmos e pré-condição tornarem-se parte do vocabulário” [1]. Traduzir a linguagem é um fator que pode ser determinante durante o período de aprendizagem.

No que se refere ao ensino do pensamento computacional, no contexto da tradução de conceitos para que o aluno possa compreender termos da computação, exemplificando com paralelos através de atividades do cotidiano:

Quando sua filha vai para a escola pela manhã, ela coloca em sua mala as coisas que precisará para o dia; isso é prefetching e caching. Quando seu filho perde suas luvas, você sugere que ele refaça seus passos; isso é backtracking. Em que ponto você pára de alugar esquis e compra seu próprio?; isso são algoritmos on line. Em qual fila do mercado você fica?; isso é modelagem de performance para sistemas multisservidores. Por que seu telefone continua funcionando mesmo com falta de energia?; isso é independência de falha e redundância de projeto. Como um Teste de Turing Público Completamente Automatizado para Diferenciação entre Computadores e Humanos, ou CAPTCHA, autêntica humanos?; isso é exploração da dificuldade de resolução de problemas difíceis de inteligência artificial para enganar agentes computacionais [1].

Explorando aplicações práticas em atividades realizadas por graduandos do curso de Licenciatura em Computação da Universidade de Pernambuco durante o período de estágio, foram desenvolvidas atividades práticas para o ensino fundamental e médio considerando a realidade dos alunos. O trabalho também cita recursos plugados que podem auxiliar no desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, como o Computino, um jogo com o objetivo pedagógico auxiliar no aprendizado de números binários [6].

Em relação a propostas de ensino, em 2016 foi realizado um mapeamento sobre a avaliação do sistema educacional no Brasil. Foram avaliados vinte e dois artigos acadêmicos relacionados ao tema divididos entre norte, sul e sudeste. Os resultados apresentaram um total de onze artigos destacando a utilização da introdução à programação para o desenvolvimento de jogos e animações. Oito dos vinte e dois artigos citaram práticas desplugadas no auxílio do desenvolvimento computacional. Outros três

artigos apresentaram uso de jogos educativos. Por fim, um artigo explorou a utilização da robótica para o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas [7].

Dentre os trabalhos apresentados como base, é possível notar que o educador deve apresentar determinada habilidade técnica para auxiliar o aluno no desenvolvimento destas habilidades. Esse ponto pode-se tornar um gargalo para a integração efetiva no pensamento computacional nos currículos escolares.

Sobre a formação:

Esforços recentes para capacitar professores para incorporar o PC têm se concentrado no desenvolvimento profissional do professor em serviço, mas há uma compreensão limitada de como envolver os professores em serviço de outras áreas, no conteúdo em Ciência da Computação e pensamento computacional [4].

Ainda não há um consenso relacionado à melhor forma de aplicar a tecnologia no currículo docente. A Unesco, por exemplo, apresenta uma política de uso de tecnologias na educação de forma igualitária, diferente da *Horizon* (fundação atuante na União Europeia), que é partidária do uso da tecnologia relacionada à cada área individualmente [4]. Haja vista esse ponto, reafirma-se a importância da formação do professor para que o mesmo esteja apto a utilizar a tecnologia de forma pedagógica.

2.1. Considerações Finais

Com a apresentação do referencial teórico, é possível notar que a prática de ensino de pensamento computacional apresenta diversas potencialidades e dificuldades. Hoje no Brasil, o ensino do método do pensamento computacional é viável segundo os autores, porém existem fatores que podem dificultar essa prática de ensino.

Fato é que o pensamento computacional se mostra uma competência de ensino imprescindível para os indivíduos que irão compor o quadro da sociedade no futuro, de forma que seja tratada com a mesma naturalidade que outros conceitos fundamentais. “À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças” [1]. Com esta afirmativa pode-se perceber a reafirmação entre autores citados, onde o ensino desta competência desde a infância tende a agregar à percepção do aluno durante e após sua vida escolar.

Para aplicar estes conceitos de forma prática, convertendo-os em resultados, é necessário uma abordagem com educadores que têm a oportunidade de utilizar a

informática transversal como ferramenta pedagógica. Assim, a eficácia da aplicação prática do pensamento computacional poderá ser acompanhada, identificando quais as vantagens e desvantagens que os educadores poderão enfrentar.

3. Proposta de abordagem

Referindo-se ao pensamento computacional como uma tendência moderna de ensino, para sua aplicação prática, de fato haverão barreiras que deverão ser rompidas a fim de assegurar que o mesmo seja viável. Tratando-se das barreiras citadas, o presente texto visa explorar as dificuldades da aplicação do pensamento computacional no cotidiano escolar, apontando possíveis recursos e ferramentas pedagógicas com o objetivo de aprimorar esta prática.

3.1 Pensamento Computacional aplicado à rede pública de ensino

Partindo do fato de que a rede pública de ensino pode apresentar dificuldades relacionadas à estrutura, educadores têm que estar atentos às opções alternativas da aplicação do pensamento computacional para sua turma. Computadores, por exemplo, podem não estar funcionando sempre, sendo equipamentos que exigem manutenção. *smartphones* e *tablets* também não são uma realidade na rede pública municipal de Governador Valadares.

A utilização das TICs é de fato um fator importante, mas não é um limitador para o ensino do pensamento computacional. Uma resposta a problemas de estrutura poderia ser a Computação Desplugada como metodologia de ensino prático. Referindo-se à computação desplugada; “A adoção dessa metodologia é uma opção ou uma necessidade devido à escassez de recursos em países pobres.”[4]

Com o objetivo de realizar a aplicação do pensamento computacional, o professor de informática poderá e deverá trabalhar em conjunto com seus colegas para que possam alcançar este objetivo no processo de ensino dos alunos. A prática docente nesse caso pode se tornar um fator determinante.

O trabalho colaborativo se torna fundamental pelo fato de que o pensamento computacional não se limita apenas à educação, ou às ciências exatas, pode ser aplicado também aos estudos sociais, linguagens e artes e nas ciências [8]. A aplicação do pensamento computacional deverá ser visualizada pelo educador como um recurso com o objetivo de sanar alguma dificuldade, não como a solução do problema em si. O pensamento computacional é uma forma para que as pessoas resolvam problemas [1].

3.2 Formação dos professores

Tratando dos principais fatores referentes ao pensamento computacional, a formação do docente pode-se considerar uma das mais importantes. Para ensinar aos alunos o pensamento computacional, é necessário que o educador primeiro saiba o que é o pensamento computacional. Em um levantamento realizado em 2018, foi constatado a existência de 19 (dezenove) cursos de Licenciatura em Computação na região sudeste, divididos entre as modalidades presencial e a distância, que correspondem a 24% dos cursos de todo país [8]. Fato é que a educação à distância tornou viável a formação de professores de informática.

A formação exigida pela Prefeitura de Governador Valadares para o cargo de Professor Municipal de Informática Educacional é o “curso de licenciatura com habilitação específica” ou “outra licenciatura plena com especialização em informática educacional”. O edital define como “conhecimentos específicos” diversas competências relacionadas à fundamentos de hardware e software, o conhecimento acerca da utilização do Windows 7 ou versões superiores, utilização de editores de textos, dentre outros. Toda parte relacionada ao conhecimento necessário do professor apresenta 8 tópicos com diversos subtópicos, mas nenhum deles faz menção ao pensamento computacional [9].

Em relação às atribuições do professor de informática educacional, o edital descreve pontos que ressaltam além das obrigações administrativas, propor alternativas que visem a melhoria do processo educativo, além de visar a colaboração com outros professores e alunos, principalmente referindo à utilização da informática ou outros tipos de recursos tecnológicos [9].

Levando as informações citadas em consideração, é correto afirmar que o desenvolvimento do pensamento computacional por parte do educador ainda não é uma competência obrigatória para se lecionar na rede pública municipal de Governador Valadares, contudo, não significa que o educador não possa fazer a aplicação do mesmo em suas aulas visando o desenvolvimento dos alunos com base nesta tendência de ensino moderno.

Baseando-se no conteúdo descrito pelo edital, o professor de informática educacional pode ter um papel muito mais ativo no ensino, principalmente com a interdisciplinaridade que o conceito tema do vigente trabalho permite.

3.3 Pensamento computacional no ensino transversal

O ensino transversal é ideal para o ensino do pensamento computacional na rede municipal. “Quando abordado de forma transversal a outras áreas, o PC pode ser incluído com vantagens no ensino da Matemática, das Ciências, das Línguas e das Artes, por exemplo.”[4] A interdisciplinaridade pode ser desenvolvida de diversas formas, mas é necessário que o docente esteja disposto a elaborar aulas junto a seus colegas, a prática pedagógica nesse caso é essencial para que o objetivo final seja alcançado.

A aplicação de ideias de acordo com critérios computacionais facilitará o trabalho de outras áreas para que seja possível utilizar o poder computacional para a solução de problemas de forma muito mais rápida e até mesmo aumentando a escala do problema com demandas mais complexas. [8]

No ensino nas disciplinas de matemática e ciências, por exemplo, existem conceitos que podem ser explorados pelo docente, como localizar a fonte de dados de uma determinada experiência ou na coleta de dados de um experimento prático. A análise de dados também é um fato a ser desenvolvido através da interdisciplinaridade, levando em consideração desde uma análise de dados simples com o resultado de algum experimento ou até mesmo com análise de resultados proveniente de uma fórmula com aplicada a diferentes valores. [8]

No campo das ciências sociais e das linguagens e artes, o pensamento computacional pode ser explorado com base nos mesmos fatores dos outros campos, mas adaptados às suas características individuais. A análise de dados, por sua vez, poderia estar deslocada às ciências sociais com o objetivo de propor uma análise estatística com base na identificação de tendências. Já as linguagens e artes poderiam apresentar uma proposta de representação de padrões em diferentes tipos de frases. [8]

Os exemplos citados são uma pequena parcela das opções que podem ser exploradas pelos professores na prática docente. As atividades podem ser aplicadas de com recursos “plugados” ou “desplugados”, da forma que se adeque à realidade, momento e estrutura de cada escola. Se tratando da rede pública municipal de Governador Valadares, o laboratório de informática poderá ser utilizado pelo professor como um recurso a fim de potencializar o processo de ensino, podendo utilizar sites, jogos digitais dentre outras ferramentas.

3.4 Dificuldades

Sendo uma tendência de ensino moderna, é necessário que os professores se atualizem para que o ensino não permaneça estagnado em moldes tradicionais. Reforçando sobre a formação, “os professores também devem obrigatoriamente se aproximar dessas tecnologias e refletir dentro da sua área como a diversidade de conceitos, teorias, modelos e práticas podem ser aplicados dentro de sua disciplina” [8]

O pensamento computacional, apesar de uma tendência de ensino moderno, já tem sido adotado em diversos, por ser considerado como competência básica do currículo escolar. Na Alemanha, por exemplo, o pensamento computacional foi adotado como facultativo em 2004 (dois mil e quatro). Na Dinamarca desde 2014 (dois mil e quatorze) como compulsória no ensino fundamental e facultativa no ensino médio e técnico. Em Israel o pensamento computacional foi adotado em 1976 (mil novecentos e setenta e seis) nos ensinos fundamental, médio e técnico como facultativo.[8] A formação não se limita apenas ao pensamento computacional, principalmente quando o assunto é tecnologia e tendências de ensino. Nesse caso, o educador que trabalha diretamente com a tecnologia deve ter atenção redobrada para as inovações tecnológicas que poderão ser associadas a processos de ensino.

Explorando especificamente o quinto ano, a BNCC apresenta uma descrição sobre o ensino da computação na matemática discreta e na lógica, reforçando a ligação da computação às ciências exatas em detrimento das demais áreas. Um desafio para o educador é desassociar o conceito da computação à lógica matemática para que o mesmo possa visualizar a aplicação do pensamento computacional em seu cotidiano.[4]

3.5 Exemplos de atividades

O atual capítulo apresentará ambientes, recursos e outras ferramentas pedagógicas localizadas em pesquisas bibliográficas com o objetivo de auxiliar educadores na aplicação prática do pensamento computacional em um contexto escolar.

Ambientes de programação gratuitos existem na internet, podendo auxiliar os educadores a desenvolverem diversas competências em seus alunos. Dentre os ambientes serão citados o *scratch* apresenta conceitos básicos de algoritmos e programação, além de uma interface visual animada com linguagem disponível em

português [4]

Outro ambiente de desenvolvimento a ser citado é o *App Inventor* desenvolvido pela Google. Um ambiente desenvolvido para apresentar conceitos básicos da programação com foco em aplicativos móveis. [4]

Existem também jogos com a finalidade de aguçar o desenvolvimento do pensamento computacional através do lúdico. Jogos como o *MS. Pac-Man*, que apresenta uma inteligência artificial com o objetivo de alterar o tabuleiro com o posicionamento dos fantasmas realizado de forma aleatória. [4]

Existem diversos recursos que podem ser utilizados pelos educadores no desenvolvimento de suas aulas, basta que o mesmo esteja disposto a aprender a utilizar cada uma delas para que possa aplicá-las em sala.

3.6 Proposta de questionário

Durante o desenvolvimento da pesquisa foi elaborado um questionário a fim de realizar uma análise sobre o conhecimento e aplicação do pensamento computacional na rede pública municipal, especificamente para o quinto ano. Para o questionário, perguntas relacionadas à formação dos profissionais, dificuldades e conhecimento prévio sobre o tema. Os questionários foram produzidos através do Google formulários.

Na resolução do questionário, os professores responderão questões de múltipla escolha com opções pré-fixadas). Após isto, os resultados serão expostos no capítulo quatro, sendo assim uma seção trabalho dedicada à síntese dos dados.

3.7 Perfil dos educadores

O questionário será destinado especificamente a professores de informática educacional do ensino fundamental da rede pública municipal de Governador Valadares, com foco específico no quinto ano, que tem como objetivo o desenvolvimento deste trabalho. Baseado nas respostas dos educadores, a análise será realizada de forma objetiva com uma abordagem descritiva dos dados.

4. Resultados

Com a elaboração de um questionário visando sondar o conhecimento acerca do pensamento computacional partindo dos educadores que lecionam informática no quinto ano da rede pública municipal de Governador Valadares, os resultados que serão exibidos serão destrinchados para que uma reflexão sobre o tema possa ser exercida no presente trabalho.

A localização de professores com perfil de educador cuja a pesquisa tem foco, se mostrou um desafio levando em consideração o contexto de pandemia com as escolas fechadas, mas uma mostra foi ouvida e responderam a perguntas referentes ao pensamento computacional e sua aplicação prática.

Como citado no capítulo anterior, pode-se constatar que as práticas de ensino de pensamento computacional em todo Brasil têm sido subdesenvolvidas se comparadas ao restante do mundo. Estes fatos expostos durante todo capítulo anterior acabam tendo reflexo na prática diária dos educadores. Uma vez que o Pensamento computacional não é citado ou cobrado por parte da instituição de ensino, é o mesmo que se afirmar que não há incentivos práticos para que os professores se mantenham atentos e desenvolvam esta competência para que possam repassá-las para os alunos através da interdisciplinaridade ou de projetos e atividades de informática. [9]

Além disso, outra questão que deve ser considerada diz respeito ao quê e quando ensinar o pensamento computacional na educação básica. Nesse contexto, é preciso definir diretrizes curriculares para o ensino de tal habilidade nas escolas brasileiras, enfatizando que conceitos devem ser introduzidos e em quais anos escolares. Isto deve levar em consideração que o ensino do pensamento computacional não deve cobrir apenas a manipulação de recursos digitais, mas sim os fundamentos da Computação, enquanto ciência.[5]

Dada as afirmações, durante entrevista com educadores, questões sobre conhecimento relativo ao pensamento computacional foram realizadas. Respostas e experiências tratadas serão expostas para que seja desenvolvida uma síntese de visões com o objetivo de entender como o pensamento computacional têm sido abordado na prática e se de fato tem sido abordado pelos educadores ou se o mesmo se mostra inviável no cenário em que vivemos atualmente.

4.1 Abordagem

Durante o desenvolvimento do questionário foram elaboradas questões com o intuito de mapear o conhecimento de educadores sobre o pensamento computacional. Após a coleta de dados, as respostas foram organizadas para serem comentadas sobre os questionamentos e referências apresentados até o momento.

Apresentando os questionamentos através de perguntas objetivas, os professores de informática educacional, ou alfabetização digital, puderam contribuir com os dados que serão apresentados.

4.2 Aplicação

O questionário aplicado foi respondido por seis educadores de diferentes escolas de Governador Valadares. A mostra escolhida será utilizada como base para que a fundamentação do conhecimento geral sobre o Pensamento Computacional seja verificada.

As perguntas foram enviadas a educadores via canais de comunicação como *e-mail* e *whatsapp*. Os educadores que retornaram a resposta, tiveram os dados somados ao montante final para análise.

Reafirmando que a conclusão apresentada não será de caráter totalitário, uma vez que a proposta de pesquisa é uma abordagem qualitativa e quantitativa. Tendo esta afirmação em vista, a análise de dados não será realizada de forma puramente estatística, sem uma interpretação dos dados em questão.

4.3 Exposição de dados

Tratando-se inicialmente pela formação dos educadores, todos os entrevistados possuíam graduação em Computação, um deles com especialização em Informática na Educação, um início de análise positivo no quesito formação.

Sobre a primeira questão referia-se ao conhecimento sobre o pensamento computacional em si, apontando alternativas que se dividiam entre o conhecimento total, parcial ou a falta do mesmo sobre o tema. Dos entrevistados, cinco deles informaram já ter conhecimento parcial sobre o tema. Um dos entrevistados não sabia do que se tratava.

Com esta etapa, a conclusão inicial atingida foi uma proporção de 83,3% (oitenta e três vírgula três por cento) para educadores com conhecimento parcial e 16,7% (dezessete vírgula três por cento) para a falta de conhecimento sobre o tema. Nenhum educador afirmou ter conhecimento total sobre o Pensamento Computacional.

Quando a abordagem se tratou sobre a aplicação de alguma atividade sobre o Pensamento Computacional em sala de aula, apenas um educador informou já ter utilizado esse recurso em sala. Os demais educadores optaram pela alternativa “Não” como resposta, fazendo uma proporção de 83,3% para “Não” e 16,7% para “Sim”.

Referindo-se à estrutura física da escola (material, laboratório, recursos tecnológicos, e afins) viabiliza a aplicação de uma atividade com Pensamento Computacional, foram quatro respostas para “Não” e duas respostas para “Não Sei” e nenhuma para “Sim”. A proporção de respostas para esse caso foi de 66,7% (sessenta por vírgula sete cento) para “Não” e 33,3% (trinta e três vírgula três) para “Não Sei”.

Uma questão sobre o conhecimento sobre a Computação desplugada foi incluída no questionário. A inclusão de uma questão abordando esse tema foi realizada com o intuito de mapear o conhecimento dos educadores sobre o tema, pois a utilização do pensamento computacional não se limita apenas ao computador, como citado nos outros capítulos, a computação desplugada acaba sendo um recurso interessante para o desenvolvimento dessa tendência de ensino, principalmente com o atual cenário onde os educadores em sua maioria afirmaram a estrutura física das escolas pode inviabilizar a aplicação de atividades.

As respostas computadas para a análise do conhecimento básico sobre a computação desplugada dos educadores foram de 83,3% afirmando que não conheciam o conceito. Um total de cinco respostas negativas. Apenas um professor afirmou conhecer o tema, somando 16,7%.

Quanto perguntados sobre a aplicação de alguma atividade utilizando a computação desplugada em sala de aula, caso conhecessem o tema, houve total consenso nas respostas, apresentando uma soma de 100% (cem por cento) das respostas para “Não” significando que nunca utilizaram a computação desplugada como ferramenta de trabalho.

Por fim foi realizada uma pergunta com o intuito de analisar o papel da escola no incentivo da aplicação de atividades computacionais envolvendo o pensamento computacional no cotidiano escolar. Nesta etapa, quatro educadores afirmaram haver

incentivo parcial para que este tema seja explorado em sala de aula. Dois educadores afirmaram não saber ao certo se há um incentivo por parte da escola. Nenhum educador afirmou que não há incentivo ou que a aplicação não é viável, nem que há total incentivo por parte da instituição escolar.

4.4 Análise inicial

Exercitando uma análise de dados inicial, é interessante ressaltar inicialmente a formação dos educadores. Professores com formação na área da computação são um ponto positivo para o ensino do pensamento computacional, pois assim serão assegurados que os mesmos passaram por uma formação condizente com o exercício da função.

Em relação ao conhecimento dos educadores, a estatística relativa ao conhecimento, mesmo que parcial, possui caráter positivo. Com esse dado, podemos afirmar que a maioria dos entrevistados já tiveram contato anterior com o tema em questão. Essa afirmativa pode significar que o pensamento computacional já tenha começado a se difundir no ambiente escolar por meio dos educadores.

Haja vista o cenário atual, mesmo que não haja menção à competência tema do vigente trabalho no edital retificado para os professores da rede municipal, não significa que os atuais educadores que estão ocupando os cargos da prefeitura estejam despreparados para realizar a prática no processo de ensino. [9]

Infelizmente, se tratando de aplicação prática, percebe-se que a mesma apresenta defasagem em sua aplicação. Apenas um educador dos entrevistados afirmou já ter utilizado a prática do pensamento computacional em suas aulas, um dado pequeno se comparado ao total dos entrevistados, menor ainda se levado em conta uma projeção da pesquisa.

O tópico onde foi apresentado maior dissonância nas respostas, foi onde abordou-se a estrutura física da escola. Conforme citado anteriormente, há objetos de aprendizagem desplugados capazes de realizar a prática do ensino do Pensamento Computacional de forma satisfatória, porém, a maioria dos educadores optaram em afirmar que a estrutura da escola não favorece nas aplicações de atividades relacionadas à informática. Uma possível justificativa para esta afirmativa pode ser encontrada no tópico seguinte.

Quando a abordagem adotada foi relacionada a computação desplugada, a grande maioria afirmou não conhecer o termo. Apenas um educador informou conhecer parcialmente o conceito. A resposta do presente tópico acaba justificando o tópico anterior. Com os dados em mãos, uma das interpretações possíveis seria que o conceito de computação desplugada não tem sido tão difundido entre os educadores entrevistados.

Como resultado do questionamento anterior, até mesmo pelo professor que afirmou ter um conhecimento parcial sobre a computação desplugada, houve unanimidade em afirmarem que nunca utilizaram o recurso em sala de aula.

Como análise do último questionamento apresentado, houve outra questão dissonante quanto às respostas. O questionamento da vez referia-se ao papel da escola como incentivadora do ensino da prática do pensamento computacional. As respostas dividiram-se como um incentivo parcial e como a falta de incentivo. O resultado do último tópico se apresentou uniforme se comparado aos demais, inclusive quando o tema abordado foi a estrutura escolar.

As respostas do questionário se mostraram coerentes durante sua análise, servindo como uma base inicial para uma observação do atual cenário das escolas municipais de Governador Valadares.

4.5 Considerações

Dado os presentes dados, junto ao referencial teórico, é possível vislumbrar pontos a serem ressaltados no que se refere ao pensamento computacional nas escolas municipais como a mostra escolhida para pesquisa. Conforme a divisão dos capítulos, a conclusão do presente será realizada no próximo, junto a uma abertura para futuros trabalhos.

5. Conclusão e trabalhos futuros

Concluindo a presente pesquisa, é possível detectar padrões que auxiliam com a conclusão de fatos acerca do pensamento computacional. Como a proposta do trabalho apresentado até o momento é uma análise sobre a aplicação e eficácia do pensamento computacional no quinto ano da rede pública municipal de Governador Valadares, é possível notar pontos interessantes que serão abordados no presente capítulo.

Tratando-se do conhecimento computacional, pudemos observar que os educadores haviam tido contato, mesmo que parcialmente com o tema anteriormente, o que pode ser considerado de forma otimista um pequeno avanço, visto que o tema não é tão difundido em território nacional, uma vez que se faz ausente na própria BNCC. [3]

Já se tratando da aplicação do conceito em sala, é possível notar uma percepção amplamente negativa por parte dos educadores, que acaba sendo coerente com as afirmações relacionadas à estrutura da escola e ao conhecimento sobre a computação desplugada.

Em uma análise do edital, como citado anteriormente, não há menções relacionadas ao pensamento computacional nas competências necessárias por parte do educador. Uma prática que acaba dificultando a difusão do conceito do pensamento computacional dentre as escolas municipais.

Citando mais pontos interessantes do levantamento realizado, é possível notar alguns pontos conflitantes, entres os educadores, principalmente sobre o papel da instituição quanto ao incentivo da aplicação do pensamento computacional. Nesse caso é importante perceber e identificar onde está o empecilho para aplicação do pensamento computacional em sala de aula.

A ausência de conhecimento dos educadores sobre a computação desplugada é um ponto a ser observado com cautela, principalmente se referindo a escolas públicas, onde a maioria optou por apontar a falta de estrutura da escola como elemento dificultador para inclusão do pensamento computacional nas atividades do cotidiano escolar. Durante o desenvolvimento desta pesquisa, o referencial bibliográfico apresentado mostrou como a computação desplugada pode ser eficiente do ensino do pensamento computacional, servindo como um ponto que possa ser explorado futuramente no desenvolvimento de trabalhos na rede municipal de Governador Valadares

que visem o desenvolvimento de competências relacionadas a computação sem o uso prático do computador.

Dadas as presentes informações, se faz coerente uma afirmação de que o pensamento computacional tem enfrentado dificuldades em sua aplicação prática, apesar de o termo não soar estranho para os educadores. Com os indicadores das respostas sendo utilizados como base para estas conclusões, outra afirmação coerente é a de que com estes dados, as tendências educacionais não têm evoluído na mesma proporção do resto do mundo, quando o conceito citado é a utilização do pensamento computacional.

[8]

Estabelecendo um ponto de partida para próximos trabalhos, a abordagem de conceitos práticos partindo de modelos desplugados para se assemelhar a realidade de cada instituição e a difusão do conceito do pensamento computacional através de atividades de cunho prático com foco no ensino transversal, seriam pautas a serem abordadas do desenvolvimento de trabalhos futuros.

Referências

- [1] Wing, J. Pensamento Computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>>. Acesso em: 12 de Set. de 2020.
- [2] Governador Valadares. Lei Nº 5.509, de 20 de dezembro de 2005. Aprova o Plano Decenal Municipal de Educação de Governador Valadares e dá outras providências. **Diário Oficial**, Governador Valadares, MG, 20 de dez. de 2005. Disponível em: <<https://transparencia.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-legislacao/info/lei-ordinaria-5509-2005/6396>>. Acesso em: 20 de Set. de 2020.
- [3] Paiva, Deise L.; Andrade, Jéssica. A identificação das competências digitais na Base Nacional Comum Curricular para o uso das tecnologias da informação e comunicação na Educação Básica. **CIET:EnPED**, [S.I.], maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/381>>. Acesso em: 12 set. 2020.
- [4] Vicari, Rosa M.; Moreira, Álvaro F.; Menezes Paulo F. B. Pensamento Computacional: revisão bibliográfica. **Lume UFRGS**, 2018. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197566/001097710.pdf?sequence=1>> Acesso em 18 de Out. de 2020.
- [5] França, Rozelma; Tedesco, Patrícia. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1464. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6331>> Acesso em 21 de Out. de 2020.
- [6] França, Rozelma et al. A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação. In: **Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação**.

SBC, 2014. p. 219-228. Disponível em:

<<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10976/10846>> Acesso em 21 de Out. de 2020.

- [7] Araujo, Ana Liz; Andrade, Wilkerson; Guerrero, Dalton. Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 1147. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7040>> Acesso em 21 de Out. de 2020.
- [8] Brackmann, Christian P.. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. **Lume UFRGS**, 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>> Acesso em 15 de Abr. de 2021.
- [9] Governador Valadares. Edital nº 001/2019 - Edital Completo - Rerratificado cargos públicos dos setores: Administrativo/Operacional/Educação/Saúde. **MSM Consultoria e Projetos Ltda**; Governador Valadares, MG, 05 de Mar. de 2020. Disponível em: <<https://www.msmconsultoria.com.br/2019/valadares01/comunicado07.php>> Acesso em 15 de Abr. de 2021.