



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

**APLICAÇÃO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA:
O Pensamento Computacional na Formação do
Professor - uma proposta didática.**

Luciana Maria do Carmo Azevedo

TIRADENTES/MG

Junho/2021

APLICAÇÃO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA: O Pensamento Computacional na Formação do Professor - uma proposta didática.

Luciana Maria do Carmo Azevedo

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Licenciatura em Computação
Orientador: Victor Ströele de Andrade Menezes

TIRADENTES/MG

Junho/2021

Luciana Maria do Carmo Azevedo

APLICAÇÃO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA: O Pensamento Computacional na Formação do Professor - uma proposta didática.

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 _____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Victor Ströele de Andrade Menezes

Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação

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

TIRADENTES/MG

Junho/2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a oportunidade de finalizar este trabalho, e por ter me ajudado até aqui. Pois em muitos momentos de cansaço pensei em fraquejar, mas Ele vem e me encoraja a seguir em frente.

Também tenho que agradecer muito ao meu esposo, aos meus filhos e aos meus netos que souberam compreender minha ausência todas as vezes que foi necessária, e pelo apoio e ajuda que me deram.

Aos orientadores, professor Fabrício Martins Mendonça e principalmente ao professor Victor Ströleer de Andrade Menezes, venho aqui expressar toda minha gratidão pela ajuda e orientação.

Ainda agradeço aos meus colegas de curso pela convivência e aprendizado; a escola Estadual Gabriela Ribeiro Andrada, onde realizei a oficina, sobretudo os seus professores que foram atenciosos e me permitiram a experiência valiosa da convivência no dia a dia escolar.

A todos os professores e funcionários da UFJF EAD.

Gratidão sincera a todos por tudo!

Resumo

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta de atividade desplugada, com a finalidade de capacitar e apresentar noções básicas de Pensamento Computacional aos professores do Ensino Médio e Fundamental II de uma escola da rede Estadual de ensino. A computação desplugada permite o ensino da informática sem nenhum contato com computadores na escola, através de atividades lúdicas e jogos, utilizando diferentes materiais. A proposta didática desenvolvida lançou mão dessa metodologia, utilizando o Cubo Mágico, um brinquedo mundialmente conhecido, cuja resolução está totalmente ligada ao Pensamento Computacional, Atividade Desplugada e Algoritmo. Com a finalidade de capacitar professores para os conceitos sobre Pensamento Computacional, desenvolveu-se uma oficina intitulada "Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas", a qual foi embasada na pesquisa "Cubo Mágico: Propriedades e Resoluções envolvendo Álgebra e Teoria de Grupos", a qual se objetiva trazer uma proposta de resolução para o Cubo Mágico, sem a necessidade da simples memorização de um algoritmo, mas sim da compreensão do mesmo [8]. Os professores receberam bem a proposta e responderam com atenção e comprometimento ao que foi pedido, afirmando ao final ter compreendido alguns princípios básicos da Computação, e também que aplicaria em sala de aula a proposta didática. Concluímos então que com a utilização desta metodologia é possível transmitir os conhecimentos básicos da Computação sem a utilização do computador.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Atividades Desplugadas. Cubo Mágico.

Abstract

The main objective of this work is to develop a proposal for an unplugged activity, with a dimension to enable and present basic notions of Computational Thinking to high school and elementary school teachers of a school in the State Education network. Unplugged allows the teaching of computing without any contact with computers at school, through playful activities and games, using different materials. The didactic proposal made use of this methodology, using the Magic Cube, a world-renowned toy, whose resolution is totally linked to Computational Thinking, Unplugged Activity and Algorithm. With purpose to train teachers for the concepts of Computational Thinking, a workshop was developed entitled "Cubo Mágico: Propriedades e Resoluções envolvendo Álgebra e Teoria de Grupos", which was based on the research "Magic Cube: Properties and Resolutions involving Algebra and Group Theory", which aims to bring a resolution proposal to the Magic Cube, without the need of simple memorization of an algorithm, but of understanding it [8]. The teachers appreciated the proposal and answered with attention and commitment to what we asked, affirming in the end they understood some basic principles of computing, and also that they would apply the didactic proposal in the classroom. We conclude that with the use of this methodology it is possible to transmit the basic knowledge of computing without using a computer.

Keywords: Computational Thinking. Unplugged Activities. Magic cube.

Sumário

1.	Introdução	7
1.1.	Apresentação do tema	7
1.2.	Justificativa	8
1.3.	Objetivos	9
1.4.	Metodologia	9
1.5.	Organização do trabalho	10
2.	Pressupostos Teóricos	11
2.1.	A Informática na Escola	11
2.2.	Pensamento Computacional	12
2.3.	Atividades Desplugadas	12
2.4.	Cubo Mágico	13
2.5.	Trabalhos Relacionados	14
3.	Proposta	16
3.1.	A Informática na Escola	17
3.1.1.	Passo 1: Formar uma cruz branca	19
3.1.2.	Passo 2: Posicionar os cantos brancos	20
3.1.3.	Passo 3: Resolver a camada do meio	21
3.1.4.	Passo 4: Formar uma cruz amarela	22
3.1.5.	Passo 5: Resolver a camada superior	23
3.1.6.	Passo 6: Orientar os cubinhos de canto da camada superior	23
3.1.7.	Passo 7: Posicionar os cubinhos de aresta da camada superior	24
3.1.8.	Resumo	25
4.	Resultados	26
4.1.	Perfil dos professores e diagnóstico da realidade escolar	26
4.2.	Etapas de fundamentação	29
4.3.	Apresentação da proposta didática	30
5.	Conclusão e Trabalhos Futuros	34
	Referências	36

1. Introdução

Com as mudanças pelas quais o cenário educacional vem passando, abrangendo diversos segmentos do contexto escolar, sobretudo o seu currículo, constata-se que a informática tem desempenhado atualmente um papel importantíssimo na educação. Considerada uma tendência educacional e de uso mundial, a qual oferece meios e estratégias inovadoras no que tange a prática pedagógica, a informática proporciona o dinamismo no processo de ensino-aprendizagem [1].

Apesar desse suporte lógico ser uma realidade na vida de muitos profissionais da educação, especialmente os professores, seja na preparação de aulas ou até mesmo o seu uso dentro de sala de aula, ainda existem muitos outros profissionais que resistem em incluir no seu planejamento atividades para serem realizadas com o uso da informática.

A incorporação da informática nos processos de ensino aprendizagem e na construção do conhecimento requer mudanças no âmbito escolar que vão além da formação do profissional. É extremamente necessário que todos os envolvidos no processo de ensino/aprendizagem se encontrem preparados para tais mudanças. [2]

A informática como um elemento dessa mudança, pede mais do que simplesmente a montagem de um laboratório na escola e formar professores para a utilização dos mesmos, e sim compreensão de que a tecnologia evolui a cada dia [3].

Assim, o que deve ser entendido é que a aplicação da informática na escola é apenas uma consequência do que vem acontecendo em outras áreas da atividade humana. O objetivo do uso da informática como ferramenta de ensino-aprendizagem é buscar alternativas que possibilitem mais qualidade ao processo educativo.

1.1. Apresentação do Tema

Há uma carência de atividades pedagógicas planejadas utilizando a computação para sua realização. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta de uma atividade desplugada, que consiste na produção e realização de atividades sem a necessidade de utilizar programas específicos, de forma concreta, vivenciando a programação [4].

Para que seja possível a execução dessa proposta, foi realizada uma oficina intitulada “Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas”, para os professores de uma escola da rede Estadual de ensino. A pretensão foi, na ocasião, alcançar um grande número de educadores de todas as áreas, sobretudo de Educação Física e Matemática.

1.2. Justificativa

A principal justificativa para a realização desta pesquisa é a crescente evolução das tecnologias de informação e comunicação; a falta de formação de profissionais da educação em Pensamento Computacional, e a necessidade de superar o desafio de inserir os recursos computacionais como ferramenta de ensino nos processos de ensino aprendizagem.

Os impactos causados por essa pesquisa na sociedade estão ligados à formação dos professores para que eles sejam capazes de utilizar habilmente as tecnologias a que estão constantemente expostos, seja na escola ou nas práticas pedagógicas.

No universo escolar, a pesquisa tem sua importância nas questões relacionadas ao papel das novas práticas pedagógicas mediadas pela tecnologia, apoiadas em metodologias ativas, que buscam a eficácia no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Por isso é necessário que os profissionais que atuam nas escolas, em especial os professores, sejam despertados para o pensamento computacional. Eles devem adequar a essa nova modalidade de ensino, na qual o uso das tecnologias já está presente tanto no seu cotidiano quanto no dos alunos.

É de extrema importância que projetos sejam desenvolvidos nas escolas e que tenham em seu escopo a inserção do pensamento computacional nos professores.

O pensamento computacional pode ser definido como uma estratégia usada para desenhar soluções e solucionar problemas de maneira eficaz tendo a tecnologia como base. [5]

Assim, a computação desplugada tem sido vista como um importante método de introdução dos conceitos de pensamento computacional no ambiente escolar, uma vez que se tratam de atividades lúdicas, sem a necessidade do uso de computadores e que abrangem todos os níveis educacionais e as mais diversas faixa etárias.

1.3. Objetivos

O principal objetivo deste TCC é desenvolver uma proposta de atividade desplugada, com a finalidade de capacitar e apresentar noções básicas de Pensamento Computacional aos professores do Ensino Médio e Fundamental II da Escola Estadual Gabriela Ribeiro Andrada, em Barbacena - MG.

Como objetivo específico podem ser citados:

- Apresentar uma proposta de oficina introdutória para formação de professores;
- Ampliar a prática das atividades desplugadas entre os professores, favorecendo assim uma melhoria intelectual/educacional aos alunos;
- Capacitar os professores a utilizarem cada vez mais a tecnologia como metodologia de ensino;
- Apresentar o Cubo Mágico como uma ferramenta pedagógica nas aulas de Matemática e/ou Educação Física.

1.4. Metodologia

No que tange a natureza da pesquisa deste trabalho, lançou-se mão da pesquisa aplicada, uma vez que se utilizou de conhecimentos para uma aplicação prática.

Em relação aos objetivos, essa pesquisa constitui-se por explicativa, já que teve a finalidade de identificar e auxiliar nas questões da computação desplugada e proposta de prática participativa. Esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, já que buscou compreender as questões relacionadas à inserção do pensamento computacional nas práticas pedagógicas dos professores, levando em consideração as suas particularidades e experiências individuais. No que se concerne aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, pois foram realizadas consultas a referências nesse tema [7].

O desenvolvimento da oficina “Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas” ofereceu uma proposta de atividade, utilizando um brinquedo físico, o cubo mágico. Esse brinquedo estimula o pensamento computacional dos professores e também exemplifica como uma atividade desplugada pode ser desenvolvida com os alunos.

No primeiro momento, inseriu-se os professores no universo do cubo mágico e foi explicado a eles as noções básicas introdutórias sobre o funcionamento do mesmo, por exemplo, a explanação de que as peças centrais do cubo de cada face são fixas. Ou seja, giram em torno de si mesmas e essas possuem apenas uma cor.

Em seguida, o método dos sete passos foi ensinado, o qual consiste em sete etapas, cada uma solucionada por alguns algoritmos fáceis de memorizar ou até de entender, por isso ele estimula o pensamento computacional [7].

As sete etapas são: formar uma cruz branca; posicionar os cantos brancos; resolver a camada do meio; formar uma cruz amarela; resolver a camada superior; orientar os cubinhos de canto da camada superior e por fim, posicionar os cubinhos de aresta da camada superior [8].

Finalmente, como meio de avaliação, foi aplicado um questionário com questões sobre a importância da inserção da informática nas práticas pedagógicas e se a oficina, quanto ao seu conteúdo, agregou aos participantes mais conhecimento, menos ou nenhum conhecimento na área.

1.5. Organização do trabalho

O restante deste trabalho de conclusão de curso está organizado da seguinte maneira. O Capítulo 2 expõe os pressupostos teóricos. O Capítulo 3 detalha alguns recursos que podem ser utilizados no ensino do Pensamento Computacional. Já os capítulos 4 e 5 apresentam, respectivamente, os resultados alcançados nesta pesquisa e conclusão do trabalho.

2. Pressupostos Teóricos

O referencial teórico do presente trabalho foi organizado em quatro seções, a saber: Informática na Escola; o Pensamento Computacional; Atividades Desplugadas; O Cubo Mágico; Trabalhos relacionados.

2.1. A Informática na Escola

Com a implantação da informática na escola, uma transformação faz-se cada vez mais necessária, pois a nova realidade tecnológica exige que isso aconteça. Tal mudança pode parecer difícil de ser feita, mas com o uso adequado da informática, essa transformação não só acontecerá, como também fará com que o papel do professor seja muito mais efetivo. Contudo, se a real função do computador for banalizada e ele, na escola, transformar-se em um mero virador de páginas de um livro eletrônico ou um recurso para fixar conteúdo, corre-se o risco de informatizar uma educação obsoleta, fossilizando-a definitivamente [9].

O professor deve ter muito claro quando e como usar o computador como ferramenta para estimular a aprendizagem. Esse conhecimento também deve ser construído pelo professor e acontece na medida em que ele usa o computador com seus alunos e tem o suporte de uma equipe, que fornece os conhecimentos necessários para o professor ser mais efetivo nesse novo papel. Através desse suporte o professor poderá aprimorar suas habilidades de facilitador e, gradativamente, deixará de ser o fornecedor da informação, de ser o instrutor, para ser o facilitador do processo de aprendizagem do aluno [9].

Ainda nessa linha, o autor discorre sobre a formação do professor dentro dessa transformação necessária da educação. Apontando que o professor também necessita de uma capacitação, a fim de agir como um facilitador da construção do conhecimento pelo educando e abandonar o papel de "entregador" da informação. Para que isso aconteça, essa capacitação deve abranger tanto o aspecto computacional, de domínio do computador e dos diferentes *softwares*, quanto o aspecto de interação do computador nas atividades da sua disciplina.

Quando a informática for inserida nas metodologias de ensino e práticas pedagógicas no mundo escolar, é necessário que ela seja sustentada em alguns pontos fundamentais: uma formação de qualidade para os professores, que transcende os conhecimentos metodológicos de como usar o computador em suas disciplinas, levando-os a conhecer a "máquina" e saber

a hora de procurar auxílio de um especialista; meios físicos apropriados atualizados tecnologicamente e um projeto pedagógico dinâmico [10].

2.2. O Pensamento Computacional

Encontrar uma definição que seja satisfatória para a comunidade da Ciência da Computação, para pesquisadores e estudiosos interessados nesse tema, tem sido um desafio [10].

O Pensamento Computacional possibilita a interdisciplinaridade, abrangendo as mais diversas áreas do conhecimento, pois aborda conceitos relacionados a algoritmos, modelagem, automação, coleta de dados, paralelismo, simulação, abstração, análise de dados, representação de dados e decomposição de problemas [5].

A ideia de que a programação de computadores ajuda a pensar melhor não é algo novo. Ao longo do tempo acreditava-se na importância dessa atividade para o processo de construção de conhecimento e, sobretudo, para o desenvolvimento do pensamento. Argumenta-se que a computação produz um impacto profundo por aclarar e concretizar conceitos sutis em psicologia, linguística, biologia e os fundamentos da lógica e da matemática [11].

Assim, várias estratégias para implantação das tecnologias na Educação Básica tem sido adotada por diferentes países, divididas em duas categorias: a primeira, programação fora de sala de aula; e a segunda, a inserção digital, como a inclusão de disciplinas no currículo escolar, que possibilita o desenvolvimento de atividades que exploram os conceitos de pensamento computacional, por exemplo, robótica e jogos. Bem como a exploração por parte das disciplinas do currículo escolar desses conceitos, abordando atividades que usam as tecnologias para o ensino do conteúdo [8].

2.3. Atividades Desplugadas

No aprendizado de algoritmos na escola, os alunos apresentam várias dificuldades, a começar da compreensão da lógica até a codificação. As principais dificuldades relatadas perpassam desde a formação no ensino médio; em não conhecer lógica de programação; em não compreender os problemas propostos, e, sobretudo, em possuir pouca habilidade em raciocínio lógico [12].

A Computação Desplugada trata-se de uma metodologia de ensino da Computação, quando os estudantes são expostos aos conceitos dessa disciplina e são inseridos no mundo dos cientistas da computação, porém sem fazer uso do computador [13].

Os autores ressaltam ainda que o ensino de conceitos computacionais com o uso da computação desplugada, desenvolve o raciocínio lógico dos alunos, estimula a resolução de problemas e a criatividade em um contexto significativo. A computação desplugada, deve ser utilizada em diversas faixas etárias, abrangendo diferentes níveis de ensino [13].

Corroborando com esse pensamento, a computação desplugada transmite o conhecimento de Ciência da Computação a lugares em que a infraestrutura para o ensino de informática seja precária. Pois essa técnica estimula o Pensamento Computacional, o qual promoverá uma mudança de perspectiva nas resoluções de problemas. Além disso, há a possibilidade de estimular a criação de novas ferramentas, uma vez que os indivíduos deixam de ser somente consumidores, mas também produtores [14].

Percebe-se assim, que o uso das atividades desplugadas no contexto escolar é muito importante, uma vez que se trata de um processo de desenvolvimento da compreensão de algoritmo, e quando esses conceitos são inseridos, respeitando a idade do aluno para que devidas adaptações aconteçam, a habilidade de programação também se desenvolve.

2.4. O Cubo Mágico

Erno Rubik inventou o cubo mágico em 1974, com a finalidade de ilustrar o conceito de terceira dimensão aos seus alunos de arquitetura. Esse brinquedo ficou famoso no mundo inteiro e já foram lançados no mercado várias versões dele, incluindo até algumas que não possuem a forma de um cubo, porém seguindo sempre as mesmas características do original, que é embaralhar as peças, a fim de fazê-las voltar ao seu estado inicial [15].

Mas o reconhecimento mundial do cubo mágico deu-se no ano de 1979, por meio de alguns acadêmicos de matemática e por um empresário húngaro que levaram o cubo para a feira dos brinquedos de Nuremberg, na Alemanha.

O Cubo Mágico tornou-se parte da cultura pop e grupos de pessoas reuniam-se para resolver o cubo e até os dias atuais ainda existem torneios de desafio do cubo, cujo objetivo é saber o quão rápido um competidor resolve o cubo [15].

O Cubo Mágico que também pode ser chamado cubo de Rubik é um quebra-cabeça em forma de cubo com seis cores (uma para cada face), vinte e seis peças cúbicas que se articulam entre si devido ao um eixo central fixo (oculto dentro do cubo) dispostas numa configuração 3x3x3 com mais de quarenta e três quintilhões de combinações diferentes e apenas uma correta [7].

O Cubo Mágico pode ser caracterizado como uma atividade desplugada, pois, assim como um quebra-cabeça, utiliza de algoritmo para ser resolvido, os quais se tratam de:

... uma receita que mostra passo a passo os procedimentos necessários para a resolução de uma tarefa. Ele não responde a pergunta “o que fazer?”, mas sim “como fazer”. Em termos mais técnicos, um algoritmo é uma sequência lógica, finita e definida de instruções que devem ser seguidas para resolver um problema ou executar uma tarefa [16].

Trata-se de uma atividade lúdica desenvolvida com a finalidade de ensinar conceitos da área de computação sem uso de computadores e sem se aprofundar nos detalhes técnicos. Podendo abranger qualquer nível educacional e com as mais diversas faixas etárias, com suas devidas adaptações de apresentação [15].

Portanto, o Cubo Mágico pode ser utilizado como uma atividade desplugada, pois consiste na resolução de desafios que devem ser solucionados a partir da criação de algoritmos, levando o aluno a desenvolver habilidades como a abstração, raciocínio lógico e simulação.

2.5. Trabalhos Relacionados

Na literatura são encontradas pesquisas realizadas demonstrando como a Computação Desplugada tem sido importante para o ensino da computação e da lógica e, principalmente, para o desenvolvimento do pensamento computacional nos indivíduos.

Uma pesquisa traz de forma pioneira, a introdução dos conceitos básicos de Computação a alunos do Ensino Fundamental I, por meio da metodologia de Computação Desplugada, a qual permite ensinar computação sem nenhum contato com computadores, utilizando atividades lúdicas e jogos [17].

Através de pequenos testes e avaliações, concluiu-se que a proposta, que trouxe atividades relacionadas à representação de imagens e números binários, foi eficaz no que concerne a aquisição de conhecimento de pensamento computacional [17].

Já a outra sugere a utilização da música como recurso didático desplugado e lúdico, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento do Pensamento Computacional, trabalhar conceitos da computação e assim, motivar os alunos a buscarem mais conhecimento nessa área [18].

Através de métodos descritivos, quantitativo e qualitativo de avaliação, coletou-se dados de uma proposta de atividade realizada com o 9º ano do Ensino Fundamental II, a fim de analisar quão eficaz foi sua realização para reparar a forte deficiência da habilidade de resolução de problemas [18].

Outra pesquisa traz uma atividade proposta para ensinar as premissas da computação, conversão de números binários, por meio da Computação Desplugada, a fim de promover o desenvolvimento do aprendizado dos alunos do Ensino Médio acerca do Pensamento Computacional [19].

A conclusão a que se chega é que boa parte dos alunos participantes apresentaram uma evolução considerável em seu desempenho com as atividades propostas. Porém, os autores sentiram a necessidade de desenvolver mais atividades para abarcar outras formas de aprendizagem [19].

Assim, pode-se dizer que esse trabalho tem relevância, em comparação com os demais, pois foca na formação e capacitação dos professores, a fim de desenvolver habilidades necessárias para a aplicação de uma atividade envolvendo tecnologia, tornando-a mais fluída, superando quaisquer dificuldades que possam aparecer e alcançando melhores resultados no processo de ensino aprendizagem.

Os professores devem buscar frequentemente atualização em relação aos fatos e acontecimentos do mundo, sobretudo nessa “nova” sociedade, mudando constantemente e de forma muito rápida, para que se promova uma boa contextualização, assim como recomendam os documentos oficiais que regem o sistema educacional nacional, e nas alterações dos conhecimentos curriculares e didático-pedagógicos e novas tendências educacionais [5].

Porém, é necessário salientar que essa formação não se estabelece por meio de acumulação de cursos ou técnicas, mas sim com um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de construção e reconstrução constante de uma identidade profissional e, sobretudo, pessoal, pois os novos desafios vêm instigando-os a buscar novos saberes, conhecimentos, metodologias e estratégias de ensino [5].

3. Proposta

O ensino de programação nas escolas com programas específicos, contribui para a formação de crianças e jovens, quanto ao uso criativo do computador, para que aprendam a usar as máquinas como ferramentas, auxiliando-os na resolução de problemas, com soluções simples capazes de beneficiar também outras pessoas [20].

Desenvolver a lógica para a resolução de problemas é uma competência essencial para o futuro, e a implantação do pensamento computacional nos currículos escolares é algo que muitos países já fizeram, incluindo o Brasil [21].

Portanto, é urgente que se perceba a programação como uma linguagem presente na sociedade, encontrada na maioria dos recursos digitais disponíveis à comunidade escolar, oferecendo uma nova possibilidade de comunicação e interação, e enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem [20].

Contudo, é necessário salientar que inserir as tecnologias digitais na educação não é simplesmente utilizá-las como oportunidade de promoção das aprendizagens, ou tão somente para despertar a atenção e o interesse dos alunos em sala de aula, mas sim levar os alunos a construir conhecimento com as TDICs¹ e principalmente sobre elas [21].

Essa nova forma de lidar, de analisar, de planejar e de pensar o mundo tende à onipresença na Educação e em todos os aspectos da vida. Ela já está presente e gerando benefícios para escolas, professores, alunos e pais em inúmeras iniciativas, projetos e programas que utilizam tecnologias voltadas diretamente aos processos cognitivos e educacionais [22].

Valer-se dos benefícios trazidos pelas tecnologias digitais, pela inserção do pensamento computacional na educação, oportunizando a inclusão digital em massa no âmbito educacional, é o que recomenda a Base Nacional Comum Curricular:

O desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais tanto de forma transversal – presentes em todas as áreas do conhecimento e destacadas em diversas competências e habilidades com objetos de aprendizagem variados – quanto de forma direcionada – tendo como fim o desenvolvimento de competências relacionadas ao próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais –, ou seja, para o desenvolvimento de competências de compreensão, uso e criação de TDICs em diversas práticas sociais, como destaca a competência geral 5: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.” [23].

¹ Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação [21].

Sendo assim, o pensamento computacional é composto por processos, ações continuadas que devem estar presentes de forma transversal e interdisciplinar em toda a Educação, desde a formação básica até o ensino superior [22].

3.1 Planejamento das atividades

A proposta de uma oficina intitulada "Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas", lançando mão do Cubo Mágico para a realização da mesma, tem a finalidade de capacitar professores para os conceitos sobre Pensamento Computacional. Já que trata-se de um mecanismo de inovação e articulação do raciocínio lógico, o qual permeia todas as áreas do conhecimento, oportunizando a todos o acesso e a compreensão da Ciência da Computação [5].

Toda a oficina foi embasada na pesquisa intitulada "Cubo Mágico: Propriedades e Resoluções envolvendo Álgebra e Teoria de Grupos", a qual se objetiva em trazer uma proposta de resolução para o Cubo Mágico, sem a necessidade da simples memorização de um algoritmo, mas sim da compreensão do mesmo [8].

Assim, escolheu-se para a realização da atividade a Escola Estadual Gabriela Ribeiro Andrada, a qual está localizada na zona rural de Barbacena - MG.

Analisando o melhor período para a realização desta oficina, percebe-se que seria importante a participação da maioria dos professores, pois mesmo que a oficina seja voltada para as disciplinas de Matemática e Educação Física do Ensino Médio, outras áreas também poderiam se beneficiar com os conceitos apresentados sobre Pensamento Computacional e, sobretudo, com as atividades desplugadas.

Então, foi articulado com a direção da escola a possibilidade de desenvolver a atividade durante uma reunião de módulo II, com duração de 4 horas, porém essa possibilidade não foi aceita, devido aos processos escolares que tiveram que se adaptar ao isolamento social, por causa da pandemia da Covid-19, problema que acomete o mundo durante o processo de pesquisa e desenvolvimento deste trabalho. Assim, foi levantado pela direção da escola o quantitativo de pessoas que possuem o Cubo Mágico, pois esses seriam os principais convidados para participarem da oficina, uma vez que encontros presenciais não podem acontecer.

Inicialmente foi realizado um diagnóstico com o objetivo de conhecer a realidade da escola e as necessidades que envolvem os alunos acerca das questões do ensino da

computação. Podendo ser estruturadas futuramente novas oficinas de apoio aos professores e também direcioná-los no que fazer, quando receberem estagiários de Licenciatura em Informática.

Essas diretrizes são importantes para que esses estagiários sejam direcionados e auxiliem verdadeiramente nos processos de entendimento das novas competências, atualmente tão imprescindíveis para ensinar, tornando o processo de ensino-aprendizagem, as aulas e todo o ambiente escolar, mais atrativos, dinâmicos, estimulantes e modernos, tanto para os alunos quanto para os professores [24].

No segundo momento, foi apresentado os conceitos sobre Pensamento Computacional, com a finalidade de levar os docentes a compreender que se trata de uma abordagem utilizada na resolução de problemas, lançando mão da computação.

Atividades desenvolvidas nesses preceitos contribuem na construção do pensamento lógico, na habilidade de reconhecimento de padrões, e também para o desenvolvimento do raciocínio por meio da decomposição², reconhecimento de padrões, abstração de um problema e algoritmo [8].

Em seguida, foi apresentado teoricamente a definição de atividade desplugada e alguns exemplos para que se alcance maior compreensão. Os exemplos abrangem os três níveis educacionais da escola, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio, descritos nos Pressupostos Teóricos, Trabalhos Relacionados dessa pesquisa.

Finalmente foi apresentado aos docentes uma proposta didática, um método básico para solucionar o Cubo Mágico, o qual poderá ser utilizado em sala de aula.

Nessa primeira etapa, o ideal é deixar que a manipulação do brinquedo seja livre, a fim de que os participantes possam criar suas hipóteses e compreender melhor o seu funcionamento.

Porém, antes desse momento, foi apresentado aos participantes as seis faces do Cubo Mágico e como são seus movimentos, nos dois sentidos, horário e anti-horário; em seguida, será mostrada a diferença entre os três tipos de cubinhos, salientando que o central determina a cor da face, além de manter um padrão em relação às opostas, por exemplo, a face branca é sempre oposta à amarela, assim como a azul é oposta à verde e a laranja é oposta à vermelha.

² Decompondo um problema, identificando as variáveis e criando algoritmos, uma solução é produzida. [23]

Em seguida será apresentado um código de rotações das faces, o qual após ser entendido deverá ser executado pelos participantes para que se obtenha o sucesso desejado na resolução do Cubo. Como mostrado na figura 1.

Figura 1: Código de Rotação das Faces



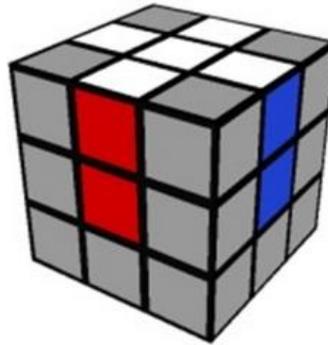
Fonte: [8]

Continuando, de forma didática e prática, será apresentado a resolução do Cubo Mágico através do método de camadas, ou sete passos, o qual pode ser usado sem a necessidade de se compreender o significado de cada movimento, por ser um método quase que totalmente mecânico, exceto pela primeira etapa que exige a intuição para resolvê-la. O restante das etapas torna-se um processo memorizado [8].

3.1.1. Passo 1: Formar uma cruz branca

Este passo é mais intuitivo, a ideia é posicionar os cubinhos de aresta correta um de cada vez, com o objetivo de alcançar, com a face branca voltada para cima, uma cruz. Assim, os participantes serão orientados a manterem sempre a face branca para cima, e escolherem entre as faces vermelha, azul, verde ou laranja para ficarem voltadas para frente [8]. Como mostrado na figura 2.

Figura 2: Formar uma cruz branca

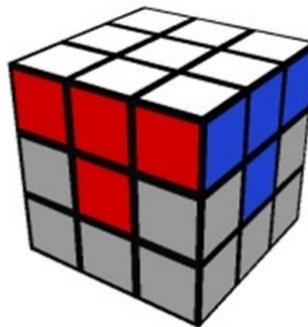


Fonte: [8]

3.1.2. Passo 2: Posicionar os cantos brancos

Esse passo tem por objetivo organizar a primeira face, posicionando os cubinhos de canto corretamente. Observe a figura 3.

Figura 3: Posicionar os cantos brancos

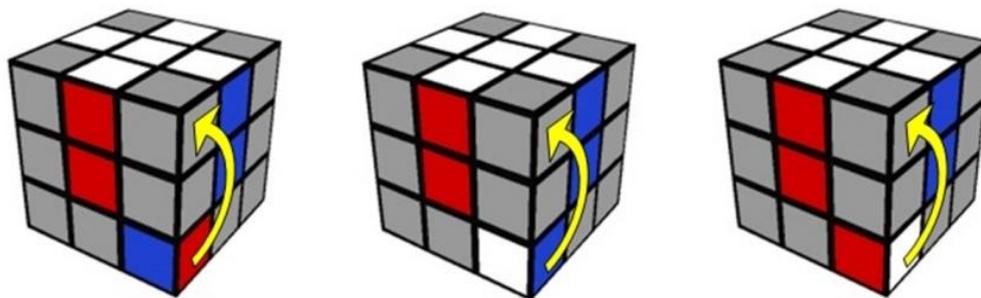


Fonte: [8]

Continuando com a face branca voltada para cima, os cubinhos de canto devem ser posicionados um de cada vez. Por exemplo, vamos iniciar pelo cubinho branco, vermelho e azul.

O cubinho que estamos procurando pode estar na face de baixo, e neste caso devemos posicioná-lo na aresta que é o encontro das três cores que estamos querendo posicionar. Deve ser executado o movimento D ou D'. Como mostrado na figura 3.

Figura 3.1: Posicionar os cantos brancos



Fonte: [8]

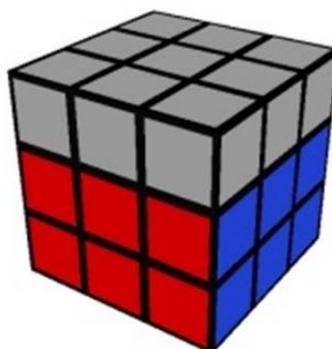
Logo após posicioná-lo corretamente na aresta que é o encontro das três cores, é necessário repetir até três vezes o código $R' D' R D$.

Porém se o cubinho procurado não estiver na face de baixo, então ele estará na face superior, em algum dos quatro cantos da face branca. Então deve ser executado o código $R' D' R$, agora com o cubinho na parte de baixo, é necessário aplicar o código $R' D' R D$, repetindo o mesmo processo para os quatro cubinhos.

3.1.3. Passo 3: Resolver a camada do meio

A partir deste passo, a face branca deverá ser mantida voltada para baixo e então o objetivo será resolver a camada mediana, posicionando corretamente os quatro cubinhos de aresta. Observe a figura 4.

Figura 4: Resolver a camada mediana

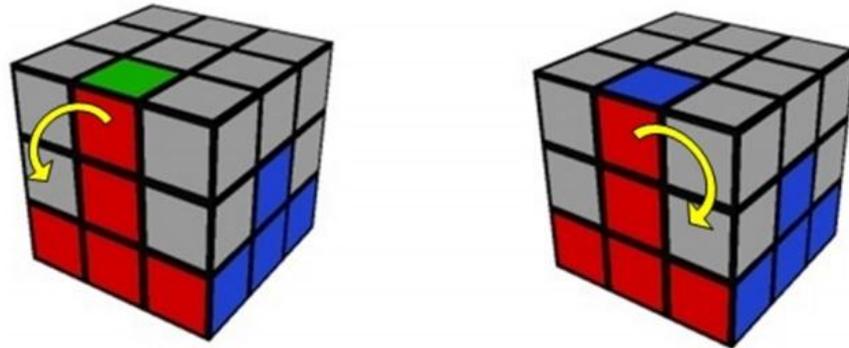


Fonte: [8]

Assim como no passo anterior, os quatro cubinhos de aresta serão posicionados um de cada vez. Então a sugestão é iniciar, com a face vermelha voltada para frente. Logo os dois cubinhos de aresta que deverão ser posicionados são o vermelho/azul e o vermelho/verde.

Caso estes cubinhos estejam na face superior, deve ser aplicado apenas o movimento U para posicioná-los na face da frente até que se chegue ao exemplo da figura 4.1.

Figura 4.1: Resolver a camada do meio - possibilidades



Fonte: [8]

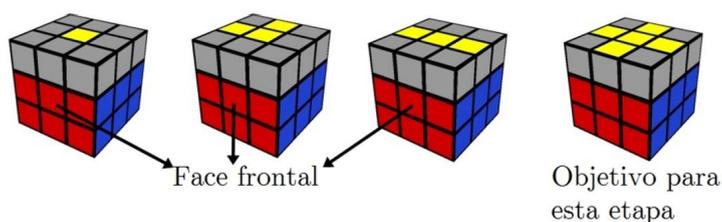
Cada cubo mostrado na figura 4.1 é um caso específico. Para o primeiro cubo, deverá ser aplicado primeiro o código $U' L' U L$, em seguida $U F U' F'$. Já para o segundo cubo, a sequência de códigos a serem aplicados são primeiro $U R U' R'$, em seguida $U' F' U F$.

Porém se o cubinho estiver na camada do meio, mas orientado incorretamente, é necessário posicionar um cubinho da face amarela no local correto e aplicar um dos dois, pois dessa forma este irá permutar com o cubinho desejado, levando-o para a face superior.

3.1.4. Passo 4: Formar uma cruz amarela

Nessa etapa, o objetivo é formar uma cruz amarela na face superior. Assim é necessário aplicar o código $F U R U' R' F'$. Dependendo da configuração que o cubo se encontra nesse momento, talvez seja necessário repeti-lo até 3 vezes.

Figura 5: Possibilidades de configuração do cubo

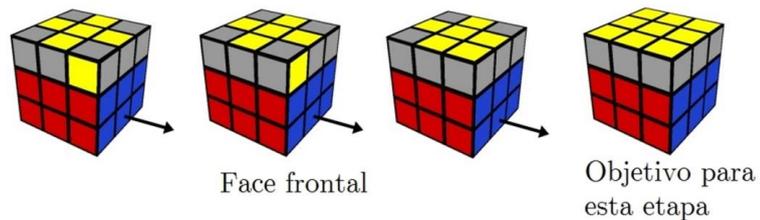


Fonte: [8]

3.1.5. Passo 5: Resolver a camada superior

O objetivo desse passo é orientar a face amarela corretamente. Para que isso aconteça, deve-se executar o código U para deixar o cubo em uma das seguintes possibilidades, apresentadas na Figura 6.

Figura 6: Resolver a camada superior - possibilidades



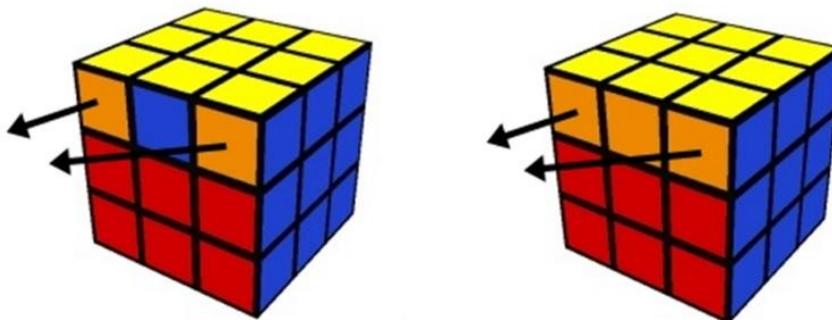
Fonte: [8]

O código a ser executado é $R U R' U R U^2 R'$. Se ainda assim o objetivo não for atingido, então deve-se repeti-lo. Mas antes é necessário executar o código U e deixar a face superior em uma das três configurações mostradas na Figura 6, para então aplicá-lo novamente. Repita o processo até atingir o objetivo para este passo.

3.1.6. Passo 6: Orientar os cubinhos de canto da camada superior

No sexto passo, deve-se procurar dois cubinhos de canto, que estejam com as mesmas cores, e deixar esta face para frente, utilizando apenas o código U. Pode-se ter tanto a cor do cubinho de aresta, entre os dois cubinhos de canto, com a mesma cor deles ou não. Como na Figura 7.

Figura 7: Orientar os cubinhos de canto da camada superior



Cubinhos de mesma cor
voltados para a frente

Fonte: [8]

Assim que se alcançar a configuração indicada na Figura 7, deve-se aplicar o código $RB' RF^2R' BRF^2R^2$. Se não houver dois cubinhos com estas características, então basta somente aplicar este código em qualquer face voltada para frente. Após esta execução, haverá ao menos dois cubinhos com a mesma cor na mesma face. Ao término deste passo, os quatro cubinhos de canto da camada superior estarão orientados corretamente.

3.1.7. Passo 7: Posicionar os cubinhos de aresta da camada superior

No sétimo passo, poderá ser encontrado três ou quatro cubinhos de aresta a serem posicionados corretamente. Deve-se executar o código $RU' RU RU RU' R' U' R^2$ para permutar apenas três cubinhos de aresta, deixando assim o quarto cubinho, que está posicionado na face de trás, inalterado.

É necessário posicionar a face que já está pronta para trás, ao mesmo tempo que executa o movimento U.

Porém se não houver ainda nenhuma face montada, aplique a sequência uma vez, montando com isso pelo menos uma face corretamente. É possível que para orientar os três cubinhos de aresta em suas posições corretas, seja necessário utilizar o código por duas vezes.

Ao final desse passo, todas as faces do Cubo Mágico estarão montadas.

3.1.8. Resumo

Para facilitar a visualização desse método proposto, a Figura abaixo traz um resumo de cada uma das etapas, seus objetivos e os movimentos necessários.

Figura 8: Algoritmo de Resolução do Cubo Mágico

Início

- 1 - Familiarizar-se com o funcionamento do Cubo Mágico, girando no sentido horário e anti-horário;
- 2 - Familiarizar-se com o Código de Rotação das Faces;
- 3 - Formar uma cruz branca de forma intuitiva;
- 4 - Posicionar os cantos brancos, utilizando os movimentos D ou D' e R' D' R D (repetir até 3 vezes). Então
- 5 - Formar uma cruz amarela, utilizando os movimentos U' F' U F se não utilize UF U' F', então
- 6 - Resolver a camada superior, utilizando os movimento R U R' U RU² R' se não U e repetir R' U RU² R', então
- 7 - Orientar os cubinhos de canto da camada superior RB' RF² R' B R F² R², então
- 8 - Posicionar os cubinhos de aresta da camada superior, utilizando os movimentos (R U' R U R U R U' R' U' R²) U (duas vezes, se necessário).

Fonte: [8]

4. Resultados

Esta seção tem por objetivo apresentar e descrever os resultados obtidos a partir da conclusão feita pelos professores referente a proposta da oficina intitulada "Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas".

A proposta didática foi realizada com 10 (dez) professores da escola Estadual Gabriela Ribeiro Andrada, Barbacena - MG. O convite foi feito para todos os professores da escola, porém somente 10 aceitaram participar da oficina.

Para viabilizar a oficina de maneira remota, foi utilizado como ferramenta principal de comunicação o e-mail, por acreditar que as mensagens eletrônicas possibilitaria rapidez nas devolutivas das respostas, para que a coleta de dados acontecesse em tempo hábil.

Assim, foi enviado para os professores toda Proposta Didática, porém separada por etapas para a realização do que se pedia, para cada etapa foi definido um prazo de entrega da atividade que serviria para a coleta dos dados.

As etapas da Proposta Didática foram divididas da seguinte forma:

1. Responder a um questionário com dez perguntas objetivas que dariam um retorno capaz de conhecer o perfil dos professores e também fazer um diagnóstico da realidade escolar;
2. Ler, analisar, exemplificar e questionar (se necessário) os conceitos sobre Pensamento Computacional;
3. Ler, analisar, exemplificar e questionar (se necessário) os conceitos sobre Atividade Desplugada;
4. Ler, analisar, exemplificar e questionar (se necessário) os conceitos sobre Algoritmo;
5. Ler, analisar, exemplificar, questionar (se necessário) e utilizar o método dos sete passos para solucionar o Cubo Mágico.;
6. Responder a um questionário pós Proposta Didática.

4.1. Perfil dos Professores e Diagnóstico da Realidade Escolar

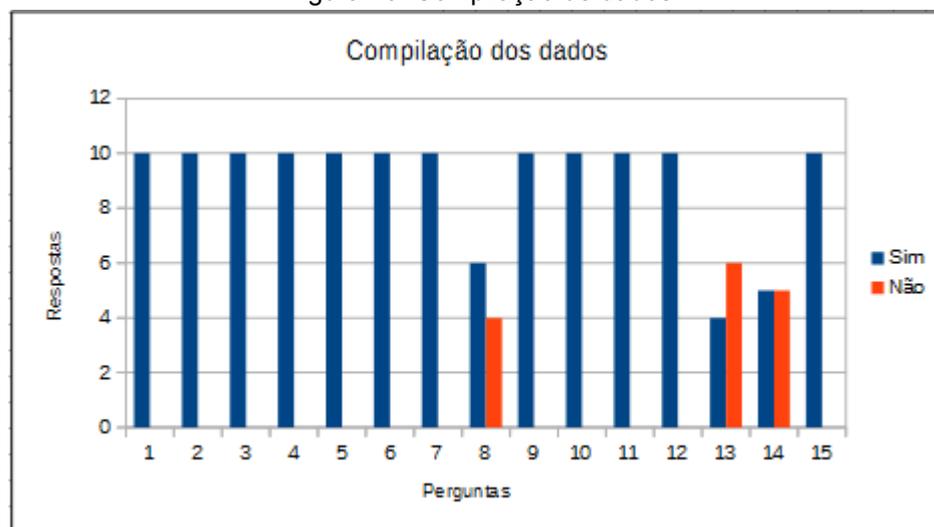
Com a devolutiva do questionário foi possível fazer o levantamento dos dados a fim de conhecer a realidade da escola e as necessidades que envolvem os alunos acerca das questões do ensino da computação. Também foi possível obter informações sobre o conhecimento dos professores no que diz respeito à informática e tecnologia, bem como, com que frequência ela é utilizada para ministrar os conteúdos da disciplina.

Figura 9: Questionário para diagnóstico da realidade escolar

Pergunta	Descrição	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total			
		S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	Sim	Não
1	Você utiliza alguma tecnologia no seu dia a dia?	x		x		x		x		x		x		10	0
2	A escola na qual você leciona possui laboratório de informática?	x		x		x		x		x		x		10	0
3	A escola possui acesso à internet?	x		x		x		x		x		x		10	0
4	Os gestores da escola apoiam a inserção de tecnologia das aulas?	x		x		x		x		x		x		10	0
5	A escola utiliza algum recurso tecnológico para as atividades administrativas?	x		x		x		x		x		x		10	0
6	Os alunos já estão inseridos na era digital? Ou seja, já utilizam internet e/ou outro recurso tecnológico?	x		x		x		x		x		x		10	0
7	Você acredita que uma atividade diferenciada tem um maior poder de alcance de aprendizagem?	x		x		x		x		x		x		10	0
8	Você já fez algum tipo de curso de informática?	x		x		x		x		x		x		6	4
9	Você acredita que na inserção das tecnologias como metodologia de ensino?	x		x		x		x		x		x		10	0
10	Você percebe mudança no perfil dos alunos nessa era da tecnologia?	x		x		x		x		x		x		10	0
11	Você utiliza o laboratório de informática da escola constantemente?	x		x		x		x		x		x		5	5
12	Você acha que na escola deveria ter um profissional específico para computação?	x		x		x		x		x		x		10	0
13	Você sabe o que é pensamento computacional?		x		x		x		x		x		x	4	6
14	Você sabe o que é atividade desplugada?	x		x		x		x		x		x		5	5
15	Você se interessaria em participar de uma atividade que envolvesse atividade desplugada e introdução ao pensamento computacional?	x		x		x		x		x		x		10	0

Fonte: Elaboração própria

Figura 10: Compilação de dados



Fonte: Elaboração própria

Observa-se que, do total dos professores, 40% já possuem algum curso na área de informática, e apesar de 100% utilizarem os recursos tecnológicos, ainda não tiveram necessidade de um curso específico. Porém, um percentual considerável e proporcionalmente baixo é dos profissionais que não sabem o que é Pensamento Computacional, sendo 60%

dos questionados. Sobre a Atividade Desplugada, metade dos dos professores sabem do que se trata, mas nunca tiveram oportunidade para conhecer melhor e se aprofundar no assunto, o que levou a uma adesão em cem por cento da atividade proposta.

Percebe-se que ainda existe uma insegurança por parte do professor em relação ao uso da tecnologia, pois apesar de todos profissionais acreditarem na inserção da tecnologia como ferramenta de ensino, apenas 60% dos participantes já fizeram algum curso na área, o que é um fator bastante negativo, pois na atual conjuntura, quando a tecnologia já faz parte da vida de todas as pessoas, profissionais da educação não podem ficar para trás.

Ao utilizar o computador, é necessário certas ações que são bastante efetivas no processo de construção do conhecimento, pois ao interagir com a máquina, tem-se contato com novos saberes e isso contribui para o desenvolvimento mental dos alunos [2].

Muito se fala de quão necessária é a inserção da informática na escola, pois essa ferramenta pode ser vista como uma aliada do professor na execução de suas aulas, buscando a participação dos alunos através das pesquisas e apresentação de trabalhos [2].

Todos os professores questionados alegam que a escola possui um laboratório de informática e somente 50% fazem uso constante dele para ministrar aulas e apresentar conteúdos.

É necessário ressaltar que, para que o professor possa fazer uso desta ferramenta metodológica de forma prazerosa e efetiva, é preciso que ele tenha domínio dela. É preciso que o sistema educacional ofereça aos professores cursos de aperfeiçoamento, para que os mesmos possam ser mais atuantes no laboratório de informática, de forma segura e eficaz, favorecendo assim um melhor desempenho dos alunos [27].

Todos os professores afirmam também que a escola facilita o uso das ferramentas tecnológicas dispostas, assim como reconhecem a mudança no perfil do aluno atual, o qual está inserido na era tecnológica. Isto é muito importante, pois demonstra a preocupação da gestão escolar relacionada com a melhoria da qualidade do ensino, incentivando os professores a utilizarem a tecnologia em favor da educação.

Ainda, 100% dos professores acreditam que podem melhorar o aprendizado dos alunos utilizando novas ferramentas como metodologia que possam despertar interesse de acordo com a nova realidade ou modalidade de ensino. Diante disso, percebe-se que eles vislumbram uma melhoria da qualidade do processo de ensino aprendizagem a partir do uso das tecnologias.

Assim, pode se dizer que, através dessa ferramenta, o indivíduo poderá ter maior interação com o mundo, com mais informações, favorecendo novos conhecimentos e, conseqüentemente, a novas buscas, desafios e conquistas [27].

Todos os professores concordam que seria importante ter um professor de informática na escola para auxiliá-los e dar o suporte devido no momento das aulas, pois muito da dispersão dos alunos acontece quando o professor não se sente seguro em algum detalhe quanto ao uso da tecnologia [27].

4.2. Etapas de Fundamentação

Após esse diagnóstico, seguiu-se para a segunda etapa, abrangendo os conceitos de Pensamento Computacional.

Primeiramente, apresentou-se de forma simples os conceitos de Pensamento Computacional, levando os participantes a entenderem que o Pensamento Computacional não pode ser executado por computadores, e sim, é um ato exclusivo do ser humano. Nele estão incluídos o pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, o raciocínio através de algoritmo, e a decomposição e a abstração de um problema [8].

Na sequência, partiu-se para a terceira etapa, quando foi discutido sobre o que vem a ser Atividade Desplugada, discorrendo sobre como se pode ensinar programação sem utilizar o computador, e também da importância de ensinar a Atividade Desplugada, buscando contextualizá-la com o dia a dia do aluno, desenvolvendo nele o raciocínio lógico, estimulando a resolução de problemas e a criatividade nesse contexto significativo [17].

Em seguida, alguns exemplos de Atividade Desplugada foram demonstrados, abrangendo os três níveis educacionais de ensino. Para o Ensino Fundamental I, o exemplo é uma proposta de atividades relacionadas à representação de imagens e números binários [17]. Já para o Ensino Fundamental II, o exemplo utiliza a música como recurso didático desplugado e lúdico, dando apoio ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, trabalhando conceitos da computação e motivando os alunos a buscarem mais conhecimento na área [18]. Por fim, para o Ensino Médio, o exemplo de Atividade Desplugada traz uma proposta para ensinar as premissas da computação, converter números binários, com o objetivo de promover o desenvolvimento do aprendizado dos alunos acerca do Pensamento Computacional [19].

Através das mensagens enviadas por e-mail, percebeu-se que os professores conseguiram alcançar esses conceitos e deram alguns exemplos de atividades que se

encaixavam nessas premissas, demonstrando pouquíssimas dúvidas e não trazendo grandes questionamentos com relação a conceituação feita.

Na quarta etapa, aconteceu a discussão sobre o que é algoritmo, como eles estão por toda parte e como a população está em contato com ele o tempo todo, sentindo os seus efeitos, mas sem conhecer e nem compreender o seu formato e modo de ação. Demonstrando que sequências de etapas para resolver um problema ou realizar uma tarefa de forma automática é um algoritmo [16].

4.2. Apresentação da Proposta Didática

Analisando as mensagens de e-mail enviadas pelos professores, constatou-se que os conceitos estavam bem definidos e assimilados pelos professores, passando-se então para a quinta etapa, apresentação da Proposta Didática, um método básico para solucionar o Cubo Mágico.

Com a proposta em mãos, os professores, analisaram e reportaram qualquer dúvida quanto à clareza das ideias e instruções.

A proposta continha uma breve história sobre o Cubo Mágico, o código de rotação das faces e os sete passos para resolvê-lo, que são:

Passo 1: formar uma cruz branca;

Passo 2: posicionar os cantos brancos;

Passo 3: resolver os cantos do meio;

Passo 4: formar uma cruz amarela;

Passo 5: resolver a camada superior;

Passo 6: orientar os cubinhos de canto da camada superior;

Passo 7: posicionar os cubinhos de aresta da camada superior [8].

Levando em consideração o fato de que todos os professores entenderam os conceitos básicos apresentados, sobretudo de algoritmo. A ideia era que eles lessem, analisassem e tentassem resolver o Cubo Mágico, seguindo os sete passos, minuciosamente descritos, em um período de 50 minutos.

Estipular um tempo para a resolução do Cubo Mágico é importante, pelo fato da programação da aula do professor, já que a intenção é torná-los capazes de aplicar essa atividade em sala de aula, o que justifica a sugestão de 50 minutos.

Espera-se que os professores consigam vislumbrar que uma atividade desplugada estimula partes importantes nos alunos, durante o processo de ensino aprendizagem, como

por exemplo, a convivência, a lógica e a criatividade, antecipa fatos e vivencia experiências que futuramente irão auxiliar na realização de atividades relacionadas às mais diversas áreas do conhecimento [16].

Após as devolutivas, foi perguntado por meio de um questionário acerca do sucesso dos professores ao ler, analisar, seguir os sete passos e solucionar o Cubo Mágico.

Figura 11: Questionário pós Proposta Didática

Pergunta	Descrição	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total			
		S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	Sim	Não
1	Você utiliza alguma tecnologia no seu dia a dia?	x		x		x		x		x		x		10	0
2	A escola na qual você leciona possui laboratório de informática?	x		x		x		x		x		x		10	0
3	A escola possui acesso à internet?	x		x		x		x		x		x		10	0
4	Os gestores da escola apoiam a inserção de tecnologia das aulas?	x		x		x		x		x		x		10	0
5	A escola utiliza algum recurso tecnológico para as atividades administrativas?	x		x		x		x		x		x		10	0
6	Os alunos já estão inseridos na era digital? Ou seja, já utilizam internet e/ou outro recurso tecnológico?	x		x		x		x		x		x		10	0
7	Você acredita que uma atividade diferenciada tem um maior poder de alcance de aprendizagem?	x		x		x		x		x		x		10	0
8	Você já fez algum tipo de curso de informática?	x		x		x		x		x		x		6	4
9	Você acredita que na inserção das tecnologias como metodologia de ensino?	x		x		x		x		x		x		10	0
10	Você percebe mudança no perfil dos alunos nessa era da tecnologia?	x		x		x		x		x		x		10	0
11	Você utiliza o laboratório de informática da escola constantemente?	x		x		x		x		x		x		5	5
12	Você acha que na escola deveria ter um profissional específico para computação?	x		x		x		x		x		x		10	0
13	Você sabe o que é pensamento computacional?		x		x		x		x		x		x	4	6
14	Você sabe o que é atividade desplugada?	x		x		x		x		x		x		5	5
15	Você se interessaria em participar de uma atividade que envolvesse atividade desplugada e introdução ao pensamento computacional?	x		x		x		x		x		x		10	0

Fonte: Elaboração própria

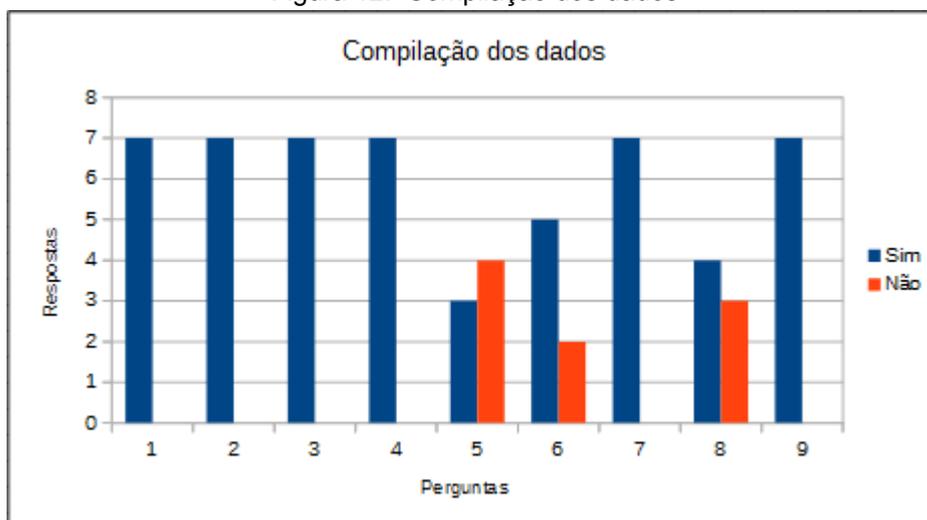
Dos 10 professores que participaram do experimento, 3 não deram a devolutiva do resultado. Portanto, a partir de agora, conta-se com 7 professores.

Ao analisar a ausência de resposta de alguns professores, constata-se que nesse cenário social e tecnológico da atualidade, mais dinâmico e moderno, é necessário que aconteça uma maior atualização profissional por parte dos professores, porém muitos fatores os impedem de acrescentar mais uma atividade dentro da sua rotina de trabalho.

Esses fatores vão desde a baixa remuneração, que os obriga a duplas ou triplas jornadas de trabalho, até ao mínimo incentivo governamental e à precariedade nas condições de trabalho, presentes na maioria das instituições nacionais de ensino, causando um grande desestímulo no professor para o exercício de suas atividades [28].

A figura 12 demonstra uma compilação dos dados obtidos através das devolutivas das respostas dos professores, acerca do sucesso da atividade proposta.

Figura 12: Compilação dos dados



Fonte: Elaboração própria

Todos os professores participantes consideraram o texto, com as ideias e as instruções contidas na Proposta Didática, claro e objetivo.

Observar a clareza textual é imprescindível, já que ela está relacionada à coerência e à coesão, com a organização das ideias, levando o leitor a uma compreensão precisa do texto, a fim de que o objetivo final seja alcançado [25].

Todos os participantes também concordam que a Proposta Didática, enriqueceu muito seus conhecimentos sobre Pensamento Computacional.

Diante disso, pode-se dizer que se alcançou o objetivo pretendido, que consistia em promover o despertar do Pensamento Computacional, desenvolvendo habilidades para melhor “compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” [22].

Quanto ao uso das atividades desplugadas em sala de aula, todos os professores sentem-se seguros em aplicá-las, pois conhecem o seu conceito e suas premissas.

Com isso, verifica-se também que mais uma vez o objetivo foi alcançado, o qual era compreender e desenvolver o Pensamento Computacional, estabelecendo relações com a promoção de uma educação tecnológica a partir de leituras e atividades práticas de resolução de problemas na abordagem da computação desplugada [4].

Todos os professores conheciam o Cubo Mágico, 43% já sabiam resolvê-lo antes da proposta e 67% não conseguiam solucioná-lo.

O cubo mágico é um dos quebra-cabeças mais famosos do mundo, atraindo a atenção de muitas pessoas, e dentro da área da educação, os matemáticos são os que mais se interessam por ele [8].

Seguindo a proposta dos Sete Passos para a resolução do Cubo Mágico, 71% dos professores conseguiram solucioná-lo, incluindo os 43% professores que já sabiam solucionar antes e 29% não conseguiram.

Para que se consiga o sucesso nesse processo de solução do Cubo Mágico, através do método dos Sete Passos, é necessário entender e familiarizar-se com o brinquedo, conhecer certos conceitos que o cercam, como sua estrutura, os três códigos dos elementos que são cubinhos, faces e movimentos, e até mesmo sua manipulação. Assim, a probabilidade de se obter sucesso na sua resolução é maior. Portanto, acredita-se que todo esse processo não foi entendido pelos participantes que não conseguiram resolvê-lo [8].

E 100% dos professores afirmam que com a ideia de Pensamento Computacional, usaria essa atividade em sala de aula para desafiar os alunos a pensar computacionalmente e que se sentiram desafiados a solucionar sem a ajuda dos algoritmos.

Estimular os saberes tecnológicos nos alunos através do aprender praticando é o melhor método para a construção do conhecimento e é o que propõe o Pensamento Computacional. O aluno deve elaborar hipóteses e teorias, tentar aplicá-las, analisar os resultados obtidos, modificar o que considerar necessário até que se atinja seu objetivo final, criar, desenvolver e aplicar de novo [36].

Então, pode-se afirmar que o Pensamento Computacional auxilia não só para desenvolver a criatividade, mas também para a elaboração do pensamento, de forma sistemática, moderna e fazendo uso dos equipamentos tecnológicos de maneira eficaz por parte do aluno [26].

5. Conclusão e Trabalhos Futuros

Atualmente o ensino de informática nas escolas públicas ainda não é de caráter obrigatório, assim como português, matemática e outros, porém percebe-se que muitos professores têm incluído atividades que abrangem o uso da informática e outras tecnologias dentro de suas aulas, atendendo o que se pede na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Esse documento apresenta algumas normas quanto ao uso das tecnologias, sobretudo para o ensino médio, e como é importante o professor trabalhar a informática no ambiente escolar, preparando o aluno para futuras alterações sociais, resultantes do avanço tecnológico, principalmente o avanço das TDICs. Assim, propor uma atividade didática para os professores com o objetivo de capacitá-los para o Pensamento Computacional foi de suma importância para tornar o ensino da informática uma ciência acessível a todas as pessoas [23].

Dentre as dificuldades encontradas para o desenvolvimento do trabalho, e a aplicação da oficina aos professores, pode-se destacar que a maior delas foi a falta do contato físico. A oficina precisou ser realizada remotamente devido ao estado de calamidade pública que se encontra o país e o mundo por causa da Pandemia do Covid-19, durante a realização deste trabalho, obrigando os cidadãos a se manterem em distanciamento social.

Percebeu-se que através desse trabalho, muitos docentes puderam ter o seu primeiro contato com as definições de Pensamento Computacional e Computação Desplugada de forma lúdica, seguindo um algoritmo que os levaram a solução de um problema, a resolução do Cubo Mágico.

Diante das respostas e envolvimento com a oficina por parte da maioria dos professores, é possível dizer que se a disciplina de informática fosse obrigatória na escola, e ela conversasse com as outras disciplinas, seria uma solução para a sobrecarga de trabalho que os professores sofrem, pois a tecnologia veio para auxiliar também no âmbito educacional, otimizando o trabalho e diminuindo esforços.

Através dos resultados obtidos com a resposta dos questionários e também da realização das atividades propostas, percebeu-se que tais atividades auxiliaram o aprendizado de conceitos fundamentais sobre a computação, algoritmo, pensamento computacional e computação desplugada, facilitando a transmissão de conhecimento de forma clara e objetiva, sem a necessidade de recursos tecnológicos elaborados. Além disso,

as atividades fortaleceram os laços de interação entre os docentes, mesmo sendo o e-mail o principal meio de comunicação entre eles, o que reforça a socialização, o diálogo e a troca de experiências decorrentes dessas interações.

Como lição aprendida ao longo dessa experiência, percebeu-se que o planejamento, adaptação e simulação prévia das atividades são considerados importantes fatores para o sucesso da oficina.

Constatou-se a necessidade de elaborar um método avaliativo para mensurar o nível de assimilação alcançado individualmente após a realização das atividades, pois todas as análises realizadas nessa experiência se basearam na devolutiva das respostas dos professores através de e-mails.

Como trabalhos futuros, pretende-se aplicar essa oficina para os alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, adaptando-a de forma a atender a compreensão dos mesmos em vários níveis etários.

Desenvolver e aplicar também, oficinas para o Ensino Fundamental I, buscando e adaptando atividades do livro *Computer Science Unplugged*³, oferecendo formação também aos professores desse nível de ensino.

³ [28]

Referências

- [1] TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. Saraiva Educação SA, 2011.
- [2] VALENTE, José Armando (org). **O computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.
- [3] FERREIRA, Vitor F. **As tecnologias interativas no ensino**. Química Nova V.21, n. 6, p. 780-786. 1998
- [4] WING, J. M. Computational thinking. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.
- [5] 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: 01 out 2020.
- [6] SECRETARIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Resolução SEE nº 2253**, de 9 de Janeiro de 2013. Disponível em: <http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/2253-13-r.pdf>. Acesso em: 01 out. 2020.
- [7] TUMELERO, Naína. Tipos de Pesquisa. Mettzer, 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/tipos-de-pesquisa/>. Acesso em: 02 nov. 2020.
- [8] GRIMM, Luis Gustavo Hau Martins. **Cubo Mágico: Propriedades e Resoluções envolvendo Álgebra e Teoria de Grupos/ Luis Gustavo Hau Martins Grimm- Rio Claro: [s.n.], 2016. 81 f.: g., tab. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/144192/grimm_lghm_me_rcla_int.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 01 out. 2020.**
- [9] MERCADO, L.P.L. **Tendências na utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação**. Maceió: EDUFAL, 2004.
- [10] VALENTE, 1. A. Por Quê o Computador na Educação. Em IA. Valente (org.). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação** (pp. 24-44). Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1993.

- [11] ALMEIDA, M, E, **O Computador como Ferramenta de Reflexão na Formação e na Prática de Professores**. São Paulo, Revista da APG. Nº11, ano VI, PUC-SP, 1997.
- [12] BELL, Tim; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. Computer Science Unplugged–Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. **Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto**, p. 3-45, 2011.
- [13] JUNIOR, José Augusto Teixeira lima; VIEIRA, Carlos Eduardo Costa; VIEIRA, Priscila de Paula. Dificuldades no processo de aprendizagem de Algoritmos: uma análise dos resultados na disciplina de AL1 do Curso de Sistemas de Informação da FAETERJ - Campus Paracambi. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n. 27, p. 5-15, abr. 2015.
- [14] SANTOS, Jairo Campos dos. A informática na Educação Contribuindo para o Processo de Revitalização Escolar. Maio. 2010. Caxias do Sul – RS. Disponível em: https://www.ucs.br/ucs/eventos/cinfe/artigos/arquivos/eixo_tematico7/A%20INFORMATICA%20NA%20EDUCACAO%20CONTRIBUINDO.pdf. Acesso em: 13 out. 2020.
- [15] SILVA, José Vinícius do Nascimento. Uma proposta de aprendizagem usando o cubo mágico em Malta – PB. 2015. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/2390/2/PDF%20-%20Jos%c3%a9%20Vin%c3%adcius%20do%20Nascimento%20Silva.pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.
- [16] DOS SANTOS OLIVEIRA, José Vinnicius; FIGUEIREDO, Larrysa Mirelly Rosendo; SOUZA, Flavia Luiza Veloso Costa. Oficina de Apoio a Resolução de Problemas e Lógica Computacional Utilizando a Computação Desplugada e Gamificação. In: **Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação**. SBC, 2019. p. 497-503. GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Plageder, 2009.
- [17] RODRIGUES, Suênia da Silva. Computação desplugada no ensino fundamental I: uma experiência metodológica numa escola pública na Paraíba. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15755/1/SSR11102017.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.
- [18] SILVA, Victor Luan. ALGO+RITMO: Uma Proposta Desplugada com a Música para Auxiliar no Desenvolvimento do Pensamento Computacional. 2019. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/ourobranco/biblioteca/trabalhos-de-conclusao-de-curso/UmaPr>

opostaDesplugadacomaMsicaparaAuxiliarnoDesenvolvimentodopensamentocomputacional.pdf. Acesso em: 30 out. 2020.

- [19] BEZERRA, Gilmar. BARBOSA, Matheus. ALVES, Sergio. COUTINHO, Jarbele C. da Silva. Ensino de computação no ensino médio utilizando técnicas da Computação Desplugada: um relato de experiência. 2017. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_AR_16_134.pdf. Acesso em: 30 out. 2020.
- [20] ANSELMO, Tathiana. A importância de ensinar o pensamento computacional na escola. 2019. Disponível em: <https://redes.moderna.com.br/2019/06/18/pensamento-computacional-nas-escolas/>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- [21] Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/apr-fundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- [22] Pensamento Computacional na Educação. Disponível em: <https://diarioescola.com.br/pensamento-computacional-na-educacao/>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- [23] BNCC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- [24] PAZ, Louise Alessandra Santos do Carmo. O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA EXPERIÊNCIA COM AS TICs. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/David/Downloads/7-10095-27897-1-sm.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- [25] PEREZ, Luana Castro. Clareza Textual. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/redacao/clareza-textual.htm>. Acesso em: 28 maio 2021.
- [26] PINTO, S.C.C.S.; NASCIMENTO, G.S.R. O pensamento computacional e a nova sociedade. In: VALENTE, J.A.; FREIRE, F.M.P; ARANTES, F.L. (org.). Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. p. 301-322. Disponível em:

file:///C:/Users/David/Downloads/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID7672_30092020152708.pdf. Acesso em: 28 maio 2021.

- [27] OLIVEIRA, N. A. S.; FILIZOLA, R. O uso da Tecnologia da Informática na Educação-Da teoria à prática. 2016.
- [28] Bell, T., Witten, I. H., Fellows, M., Adams, R., & McKenzie, J., 2011