



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS
GERÊNCIA DE ENSINO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

WERLAN LUCAS AZEVEDO LUCENA

**A COMPUTAÇÃO DESPLUGADA COMO UMA ALTERNATIVA NA
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS BÁSICOS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
EM ESCOLAS DA ZONA RURAL**

**ARAGUATINS
2020**

WERLAN LUCAS AZEVEDO LUCENA

**A COMPUTAÇÃO DESPLUGADA COMO UMA ALTERNATIVA NA
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS BÁSICOS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
EM ESCOLAS DA ZONA RURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Computação do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus
Araguatins, como exigência à obtenção de grau
de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Moisés Laurence de
Freitas Lima Junior

**ARAGUATINS
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- L935c Lucena, Werlan Lucas Azevedo
A Computação desplugada : como uma alternativa na aprendizagem de conceitos básicos da Ciência da Computação em escolas da Zona Rural / Werlan Lucas Azevedo Lucena, Moisés Laurence de Freitas Lima Junior. – Araguatins, TO, 2020.
44 p. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação)
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2020.
- Orientador: Me. Moisés Laurence de Freitas Lima Junior
1. Aluno. 2. Computação. 3. Escola rural. I. Junior, Moisés Laurence de Freitas Lima. II. Junior, Moisés Laurence de Freitas Lima III. , . IV. Título.

CDD 004

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

WERLAN LUCAS AZEVEDO LUCENA

**A COMPUTAÇÃO DESPLUGADA COMO UMA ALTERNATIVA NA
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS BÁSICOS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
EM ESCOLAS DA ZONA RURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Computação do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus
Araguatins, como exigência à obtenção de grau
de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Moisés Laurence de
Freitas Lima Junior

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA AVALIADORA

Me. Moises Laurence de Freitas Lima Junior (Orientador)
IFTO Campus Araguatins

Me. Gelson André Schneider
IFTO Campus Araguatins

Me. Rogério Pereira de Sousa (Avaliador)
IFTO Campus Araguatins

Dedico esse trabalho a todos os professores que lecionam em escolas da zona rural, que apesar de enfrentar desafios constantes, fazem uso de sua criatividade para o desenvolvimento mais significativo da aprendizagem de seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela minha saúde e por sua divina proteção a mim proporcionada durante todo o trajeto realizado constantemente entre minha residência até o Instituto Federal do Tocantins (IFTO) campus Araguatins. Agradeço ao meu pai Jose da Silva Lucena, e a minha mãe Raimunda Azevedo da Cruz, pelo apoio e incentivo de ambos, estando presentes ao meu lado durante todo o meu processo de graduação.

Agradeço ao meu orientador professor Moisés Laurence de Freitas Lima Junior, por todo auxílio a mim prestado durante todo o desenvolvimento desse trabalho, estando sempre à disposição para mim ajudar quando necessário, desempenhando um papel significativo nessa conceituada instituição de ensino juntamente com os demais professores do curso de Licenciatura em Computação. Sou grato a direção da Escola Estadual Fazenda Dezesesseis pela qual fui bem recebido, prestando todo apoio e assistência necessária durante a realização do presente trabalho.

Sou grato pelas amizades de Francisco Bezerra da Silva, Glenilson Fernandes Dos Santos, Tiago Araújo Alves, Joselha Lima da Silva Ferreira, Roniele Costa dos Santos e Daiana Resende da Silva, por estarem sempre presentes ao meu lado mim dando apoio e incentivo para vencer as dificuldades que surgiram no decorrer do curso. Enfim, agradeço a todos que contribuíram para que eu concretizasse com êxito, mais uma fase tão importante da minha vida.

RESUMO

Considerando que a ausência de laboratórios de informática em escolas da zona rural ainda é algo bastante comum em municípios do estado do Tocantins, procurou-se por meio desse trabalho, desenvolver uma análise por meio de uma pesquisa interventiva sobre possível contribuição das atividades da Computação Desplugada na aprendizagem de conceitos básicos da Ciência da Computação, favorecendo a prática de pensamento computacional junto aos alunos do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Fazenda Dezesesseis (EEFD), localizada na zona rural da cidade de Augustinópolis - TO. Dessa forma, através da pesquisa interventiva realizada foi possível verificar o nível de conhecimento que os alunos possuíam sobre informática, e desenvolver as atividades desplugadas em sala de aula, realizando um diagnóstico por meio dos métodos qualitativo e quantitativos para se ter uma percepção do nível de aprendizagem adquirida pelos discentes que participaram da pesquisa. Nesse sentido, a partir do estudo realizado, conclui-se que os alunos conseguiram obter conhecimentos significativos por meio da intervenção realizada, e que a Computação Desplugada demonstrou-se como uma alternativa com um potencial significativo para levar a aprendizagem conceitual sobre funcionamento dos computadores a alunos de escolas rurais que não possuem laboratórios de informática.

Palavras-chave: Aluno. Computação. Escola rural.

ABSTRACT

Considering that the absence of computer laboratories in rural schools is still something quite common in municipalities in the state of Tocantins, we sought through this work to develop an analysis through an interventional research on possible contribution of the activities of Unplugged Computing in the learning of basic concepts of Computer Science, favoring the practice of computational thinking with the students of the second year of high school of the State School Farm (EEFD) , located in the rural area of the city of Augustinópolis - TO. Thus, through the interventional research carried out it was possible to verify the level of knowledge that the students had about informatics, and develop the activities unplugged in the classroom, performing a diagnosis through qualitative and quantitative methods to have a perception of the level of learning acquired by the students who participated in the research. In this sense, from the study conducted, it is concluded that the students were able to obtain significant knowledge through the intervention performed, and that the Unplugged Computing proved to be an alternative with a significant potential to bring conceptual learning about computer operation to students from rural schools who do not have computer labs.

Keywords: Student. Computing. Rural school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Atividades e matérias a serem utilizados nas oficinas.....	15
Figura 1 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico.....	16
Figura 2 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico.....	17
Figura 3 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico.....	17
Figura 5 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico.....	18
Figura 6 – Alunos participando da introdução de conteúdo inicial da Oficina 1.....	19
Figura 7 – Alunos realizando atividade “enviar mensagens secretas” presente no livro Computer Science Unplugged.....	20
Figura 8 – Alunos realizando atividade adaptada a partir do livro Computer Science Unplugged.....	20
Quadro 2 – Perguntas extraídas do questionário final.....	21
Figura 9 – Pergunta extraída do questionário final.....	22
Figura 10 – Pergunta extraída do questionário final.....	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 ALGUNS IMPACTOS NEGATIVOS RELACIONADOS À AUSÊNCIA DE COMPUTADORES NAS ESCOLAS DE ZONA RURAL.....	12
2.1 A Computação Desplugada como uma alternativa para ensinar os conceitos básicos da Ciência da Computação.....	13
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	16
4.1 Atividades desplugadas realizadas e matérias utilizados.....	19
4.2 Resultados obtidos após o processo interventivo.....	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICE A - imagens de algumas atividades desenvolvidas durante as oficinas.....	27
APÊNDICE C - Questionário diagnóstico.....	28
APÊNDICE D – Questionário final.....	29
APÊNDICE E - Artigo Submetido.....	30
ANEXO A - Comprovante de submissão.....	44

1 Introdução

Dispositivos tecnológicos estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, revolucionando a maneira de como nos comunicamos e obtemos informações. A ciência da computação apresenta-se como uma aliada no processo de ensino e aprendizagem no cenário educacional vigente, disponibilizando inúmeras possibilidades educativas.

No entanto, ainda há grandes desafios na utilização desse tipo de tecnologia nas escolas, sendo a infraestrutura um dos grandes obstáculos observados, como a ausência de laboratórios de informática nas instituições de ensino e a precariedade dos mesmos já existentes nas escolas, devido a manutenção inadequada ou a falta dela.

Segundo o panorama da educação do campo publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), as tecnologias educacionais estão ausentes na maioria das escolas da área rural, impossibilitando os alunos de terem oportunidades de aprendizagem alternativas mediante o uso de televisão, vídeo e Internet (INEP, 2007).

Somando-se a isso, a ausência de laboratórios de informática nas escolas rurais implica na falta de domínio técnico ou prático dos computadores e no desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, para Wing (2006, apud Santos, 2016, p.102), o pensamento computacional (PC), é um meio alternativo e criativo para resolução de problemas, tendo como base os conceitos da Ciência da Computação.

Diante da falta de laboratórios de informática nas escolas localizadas na zona rural, uma solução viável para tentar minimizar os problemas decorrentes da falta de computadores é a utilização da Computação Desplugada (CD), que consiste no ensino de conceitos sobre a Ciência da Computação dispensando a utilização de computadores.

A Computação Desplugada trata-se de um conjunto de atividades que abordam conhecimentos básicos da Ciência da Computação (CC), onde cada uma delas abordam um conteúdo específico mostrando aos alunos forma como os

computadores processa seus dados e como eles obtém os mesmos.

O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma análise por meio de uma pesquisa interventiva sobre possível contribuição das atividades da Computação Desplugada na aprendizagem de conceitos básicos da Ciência da Computação, favorecendo a prática de pensamento computacional junto aos alunos do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Fazenda Dezesseis (EEFD), localizada na zona rural da cidade de Augustinópolis - TO.

2 Alguns impactos negativos relacionados à ausência de Computadores nas escolas de zona rural

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2007 enquanto 75,9% dos estabelecimentos urbanos estavam equipados com microcomputadores, apenas 4,2% dos estabelecimentos rurais de ensino contavam com este recurso. A mesma pesquisa ainda traz um dado mais alarmante sobre a realidade das escolas rurais brasileiras, de acordo com essa pesquisa essa modalidade de escolas não dispõem de biblioteca, laboratórios e quadras de esportes.

De acordo com Brito e Purificação (2012), a utilização das tecnologias na educação pelos professores potencializam o processo de aprendizagem dos alunos, uma vez que os mesmos a partir do contato com esses recursos, passam adquirir novas competências e atitudes conforme a maneira como essas tecnologias são utilizadas em sala de aula. Nesse sentido, a ausência de computadores nas instituições de ensino da zona rural, além de limitar as possibilidades para as práticas de ensino e aprendizagem, implica também na aquisição dos conhecimentos mais superficiais com relação à Ciência da Computação e no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Conforme a Sociedade Brasileira da Computação, a aprendizagem do Pensamento Computacional acarreta em impactos significativos à educação escolar, justamente por esta capacidade de aliar a teoria à prática cotidiana dos estudantes (SOARES et al., 2017). Silva et al. (2017), afirmam que ainda há muitos desafios a serem superados para pôr em prática o ensino do Pensamento Computacional nos níveis de ensino fundamental e médio no Brasil. Dentre estes

desafios, pode-se destacar a infraestrutura inadequada das escolas, em que na grande maioria não disponibiliza de um laboratório de informática adequado para a prática de Pensamento Computacional (Silva et al, 2017).

Dessa forma, a ausência de laboratórios de informática não só nas escolas rurais mais também nas escolas urbanas, implica negativamente na busca de autonomia por parte dos alunos, no que se refere ao Pensamento Computacional. Soares e Bernardi (2017) fala que “ensinar as competências e habilidades que compõem a Computação nas aulas de Educação Básica é uma proposta que merece ser investigada e implantada nas escolas (2017, p.2). Mediante a tal abordagem, o estudo de novas possibilidades metodológicas para ensinar conceitos da Ciência da Computação em escolas com pouca ou nenhuma infraestrutura como as situadas em zonas rurais, faz-se necessário para buscar diminuir o impacto da ausência de conhecimentos computacionais em alunos dessas instituições de ensino.

2.1 A Computação Desplugada como uma alternativa para ensinar os conceitos básicos da Ciência da Computação.

Uma alternativa para ensinar os conceitos básicos da Ciência da Computação e desenvolver na prática o Pensamento Computacional se dar por meio das atividades da Computação Desplugada, tendo como base o livro *Computer Science Unplugged* (Bell et al, 2011). Tal livro é composto por atividades desenvolvidas com a finalidade de ensinar os fundamentos da Ciência da Computação dispensando a utilização de computadores.

O grande diferencial da Computação Desplugada é que ela não utiliza recursos como hardware ou software. Nesse sentido, as “atividades desplugadas” podem ser aplicadas em locais remotos, apresentando-se como uma alternativa para o ensino de informática para alunos que se encontram em tais regiões, haja vista que os fundamentos da Ciência da Computação através das atividades lúdicas da Computação Desplugada, proporcionam um processo de aprendizagem mais atraente aos alunos, fazendo com que estes se sintam mais estimulados em aprender tais conhecimentos. Nesse sentido, Raniere Viana et al. (2011), destacar que o processo pelo qual se aprende, influencia na aquisição de novos

conhecimentos resultando na aquisição de competências que provocam uma mudança qualitativa no modo de pensar.

Por tanto, a Computação Desplugada apresenta-se como alternativa apresentar os conceitos básicos da Ciência da Computação fazendo com que os estudantes sejam capazes de desenvolver a habilidade cognitiva do pensamento computacional oportunizando-os conhecimentos de computação por meio de resolução de problemas do cotidiano.

3 Procedimentos metodológicos

A pesquisa realizada foi de cunho interventivo, utilizando-se um estudo exploratório pelo método quantitativo e qualitativo. teve como foco utilizar a técnica da Computação Desplugada na turma de 2º ano do ensino médio da instituição pública de ensino Escola Estadual Fazenda Dezesesseis (EEFD), situada na zona rural da cidade de Augustinópolis localizada no norte do estado do Tocantins.

O processo de intervenção da pesquisa consistiu no desenvolvimento das atividades de Computação Desplugadas por meio da aplicação de três oficinas com a duração de aproximadamente 01:30 hora para cada uma.

A coleta de dados foi realizada em três momentos distintos: O primeiro momento utilizou-se o método quantitativo que consistiu em uma coleta prévia de dados através de uma avaliação diagnóstica, por meio da aplicação de um questionário impresso com questões objetivas e subjetivas, com intuito de analisar previamente o nível de conhecimento dos alunos relacionados aos conceitos básicos da Ciência da Computação.

Já no segundo momento da pesquisa realizou-se uma intervenção por meio da aplicação das oficinas, onde foram aplicadas atividades de Computação Desplugada descritas no Quadro 1 a seguir, bem como, atividades de dinâmicas de grupo como complementação dos conteúdos abordados.

Nesse sentido, cada uma das três oficinas aplicadas, foram planejadas separadamente com seus objetivos específicos, buscando sempre proporcionar aos alunos conhecimentos sobre conceitos da computação dentro do conteúdo aplicado por meio das atividades. Tais atividades foram selecionadas de acordo com

o grau de dificuldade detectado por meio do questionário diagnóstico conforme mostra o Quadro 1:

Quadro 1 – Atividades e matérias a serem utilizados nas oficinas

Oficinas	Atividades	Matérias	Objetivos das atividades
1	Números Binários (Pg.05). Trabalhar com números binários (Pg.07). Enviar mensagens secretas (Pg.08). Atividade dinâmica adaptada: Decifre a mensagem.	Folha A4 impressa com cartões de contagem de números binários conforme a página 06 do livro “Computer Science Unplugged”, Caderno, Lápis, quadro, apagador, pincel, folhas de Eva e cola.	Fazer com que os alunos tenham uma maior compreensão sobre os números binários, e que aprendam a realizarem conversões de números binários para decimais e de decimais para binários.
2	Mini Fax (Pg.17). Crie Sua Própria imagem (Pág.18).	Folha A4 impressa com as atividades: “Mini Fax” página 17 e “Crie sua própria imagem” página 18 do livro “Computer Science Unplugged”, Caderno, Lápis, quadro, apagador e pincel.	Fazer com que os alunos tenham compreensão de como os computadores armazenam desenhos, fotografias e outras imagens usando apenas números, e como isso é possível.
3	Você pode repetir? (Pg.26). Atividade: curto e grosso (Pág.28). Atividade dinâmica adaptada: Encontre letras e palavras já armazenadas na memória do computador.	Folha A4 impressa com as atividades: “Você pode repetir?” página 26 e “Atividade: curto e grosso” página 28 do livro “Computer Science Unplugged”, Caderno, Lápis, quadro, apagador e pincel.	Fazer com que os alunos tenham compreensão de como os computadores armazenam grandes quantidades de arquivos exemplificando esse processo por meio de atividades práticas usando o princípio de armazenamento de caractere.

Fonte: Autores (2020).

Sendo assim, na primeira oficina foram aplicadas atividades com o grau de dificuldade baixo, na segunda oficina foram trabalhadas atividades com o grau de dificuldade médio, e por fim na terceira e última oficina foram aplicadas atividades com o grau de dificuldade mais elevado.

A coleta de dados durante esse processo interventivo foi por meio da

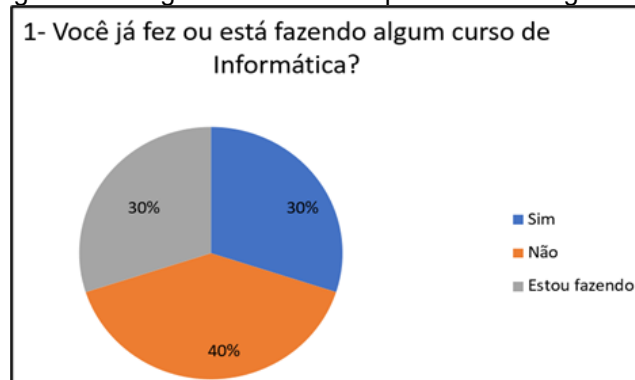
observação dos alunos, onde foram analisados, de modo qualitativo, fatores como a participação dos alunos nas atividades, a interatividade entre os mesmos, e a capacidade lógica destes, mediante a resolução das atividades desplugadas aplicadas.

O terceiro momento foi realizado uma coleta de dados utilizando-se questionário com questões objetivas e subjetivas sobre conteúdos trabalhados durante a aplicação do projeto de pesquisa. Logo após esta etapa, os dados foram analisados no intuito de mensurar a eficiência do projeto.

4 Resultados e discussões

Antes de dar início ao processo interventivo, procurou-se verificar por meio de um questionário diagnóstico o nível de conhecimentos computacionais que os alunos já possuíam, e se estes tinham ou estavam fazendo algum curso de informática. Nesse sentido, foi feita a seguinte pergunta conforme a Figura 1.

Figura 1 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico

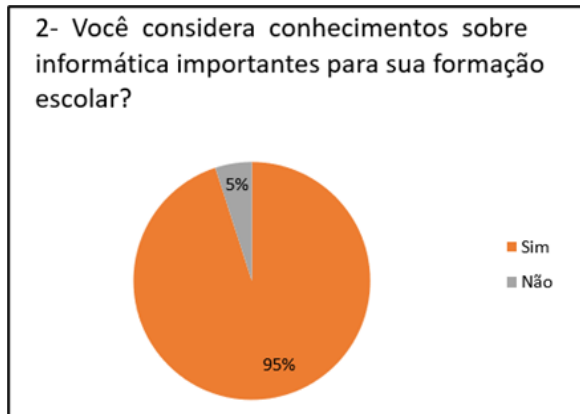


Fonte: Autores (2020).

Podemos perceber através da Figura 1, que apesar dos alunos não terem acesso a computadores na escola a maioria fez ou está fazendo algum curso e que 40% restante dos alunos afirmaram não ter nenhum curso de informática. Nesse sentido, mesmo correspondendo pouco menos da metade dos alunos, esse percentual de alunos que não possuem algum tipo de formação em informática, ainda é preocupante, principalmente por se tratar de alunos do 2º ano do ensino médio, tendo em vista que alguns em breve irão ingressar em uma universidade sem conhecimentos em informática.

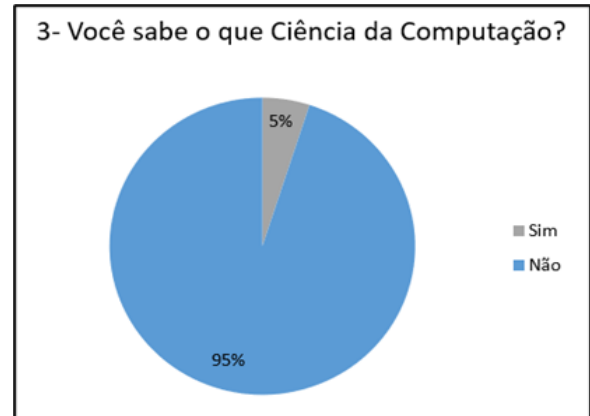
As perguntas 2 e 3 buscavam acerca da percepção dos alunos em relação a informática e se eles tinham conhecimento da área de estudo da Ciência da Computação, assim, obtivemos os seguintes resultados conforme as Figuras 2 e 3 a seguir.

Figura 2 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico



Fonte: Autores (2020).

Figura 3 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico



Fonte: Autores (2020).

A partir da Figura 2, percebe-se que quase todos os alunos consideram conhecimentos de informática relevante para sua formação escolar. Procurou-se saber ainda se os discentes tinham alguma noção de que se tratava a área de conhecimento da Ciência da Computação conforme Figura 3, a maioria dos alunos correspondendo 95% afirmaram que não sabiam o que é Ciência da Computação, se comparamos a Figura 3 com a Figura 2 podemos ver um certo contraste, pois embora a porcentagem de 5% dos alunos na Figura 2 afirmarem não considerarem a aprendizagem da informática relevante para sua formação escolar, apenas 5% dos alunos conforme a Figura 3, afirmaram que sabiam o que era Ciência da Computação. Vale lembrar que embora esse percentual em comum de 5% chame atenção, não é possível dizer ao certo se há uma ligação entre eles, tendo em vista que não se pode afirmar se os mesmos alunos que consideraram os conhecimentos computacionais dispensáveis para sua formação escolar, seja justamente os mesmos que afirmaram saber o que é Ciência da Computação.

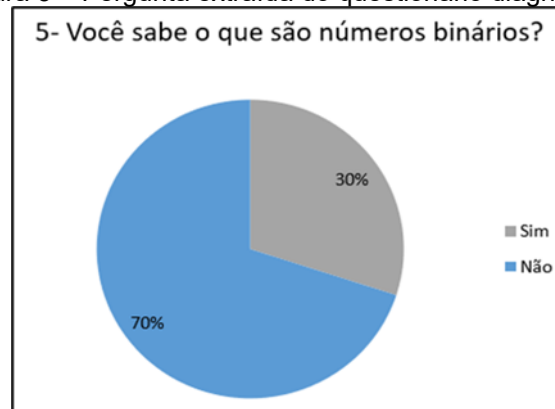
Ao perguntar para os alunos se eles tinham conhecimento sobre os conceitos de Pensamento Computacional, 100% dos discentes afirmaram não saber o que é esse tipo de conhecimento, logo nota-se que o resultado do Figura 3 influencia de certa forma neste resultado, tendo em vista que o Pensamento Computacional é uma abstração dos conhecimentos sobre a Ciência da

Computação, onde o ser humano quando passar a ter conhecimento de como os computadores conseguem solucionar problemas, pode aplicar esses conhecimentos em atividades de seu cotidiano.

Nesse sentido, embora algumas pessoas pratiquem pensamento computacional na resolução de seus problemas diariamente mesmo sem possuírem conhecimentos superficiais sobre Ciência da Computação, tal habilidade passar despercebida por elas como sendo um conhecimento embasado na tecnologia.

Tendo os números binários como a base da Ciência da Computação, foi perguntando para os alunos se os mesmos sabiam o que era números binários nesta pergunta, apenas 30% dos alunos afirmaram saber o que são números binários, embora conhecimentos e conteúdos sobre números binários não se restrinja somente ao conhecimento computacional mais sim a matemática básica lecionada nas escolas, estando presentes em livros didáticos, percebe-se que muitos alunos conforme a Figura 5 a seguir, não tem conhecimento sobre a importância e utilização dos números binários na Computação.

Figura 5 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico



Fonte: Autores (2020).

Por tanto, conforme os dados coletados a partir do questionário diagnóstico na abertura do processo de interventivo podemos constatar a partir dos dados analisados que embora boa parte dos alunos participantes da pesquisa tinham ou estivessem fazendo algum curso de informática, a maioria não havia internalizado conceitos do Pensamento Computacional.

A partir do questionário diagnóstico percebeu-se ainda mais a necessidade de se fazer a utilização do método da Computação Desplugada afim de ver sua eficiência no processo de aquisição de conhecimentos básicos sobre os fundamentos da Ciência da computação.

4.1 Atividades desplugadas realizadas e matérias utilizados

Logo após a primeira fase da pesquisa que consistiu na coleta de dados por meio de um questionário diagnóstico, iniciou-se as aplicações das oficinas onde os matérias utilizados, conteúdos trabalhados e seus respectivos objetivos, foram organizados conforme o Quadro 1 apresentada anteriormente.

Na primeira oficina trabalhou-se com números binários, pois a aprendizagem e compreensão deste conteúdo em especial, seria de fundamental importância para a realização das atividades seguintes. Para uma melhor compreensão e interação entre alunos, procurou-se envolver a participação de todos por meio da aplicação de dinâmicas, Figura 6.

Figura 6 – Alunos participando da introdução de conteúdo inicial da Oficina 1



Fonte: Autores (2020).

Conforme a Figura 6, a primeira oficina foi iniciada com uma explicação para os alunos sobre os conceitos de números binários com a participação dos mesmos e com a utilização de cartões confeccionados com folhas de EVA, esses cartões estão disponíveis já pronto para fotocópia no livro Computer Science

Unplugged porém para facilitar, procurou-se reproduzi-los em tamanhos maiores para maior compreensão dos discentes mais não dispensando o uso das fotocópias contidas no livro.

Desde a primeira oficina, coletou-se dados através do método qualitativo utilizando a observação dos alunos, onde estipulou-se alguns critérios como: comportamento dos alunos; a participação dos mesmos nas atividades; e a interação entre eles, principalmente nas atividades dinâmicas.

A princípio a maioria dos alunos ficaram um pouco tímidos, o que de fato é normal tendo em vista que foi o primeiro contato que se teve com eles. No entanto, no decorrer das primeiras atividades aos poucos eles foram interagindo mais nas oficinas, e logo se demonstraram bastante participativos, e interessados pelos exercícios repassados, tirando suas dúvidas na medida que as mesmas iam surgindo. Conforme a Figura 7 a seguir, é possível percebermos os discentes bastante concentrados na realização de uma das atividades aplicadas.

Com intuito de proporcionar a aprendizagem de forma interativa no decorrer das atividades realizadas nas oficinas, procurou-se aplicar algumas dinâmicas de grupo dividindo a turma em duas equipes, onde a equipe vencedora recebia uma premiação simbólica.

Figura 7 - Alunos realizando atividade “enviar mensagens secretas” presente no livro Computer Science Unplugged



Fonte: Autores (2020).

Figura 8 - Alunos realizando atividade adaptada a partir do livro Computer Science Unplugged



Fonte: Autores (2020).

Dessa forma, para conseguir cumprir as atividades propostas e ganhar a premiação, os alunos tiveram que trabalhar em equipe interagindo uns com os outros, e compartilhando os conhecimentos até então adquiridos. Conforme a Figura 8 acima, é possível perceber que todos os alunos se mostram interessados

pelas atividades aplicadas, e que todos estavam envolvidos de alguma forma no processo de resolução das mesmas.

Por meio das oficinas percebeu-se que essas atividades são de fundamental importância para o convívio dos alunos e também para sua atuação profissional futuramente, pois podemos considerá-la como um exercício de relações interpessoais que proporcionam uma melhor qualidade de vida seja ela pessoal ou profissional. Além disso, a capacidade dos alunos em dividirem o problema por parte, onde cada um é responsável pela resolução de uma etapa da atividade, torna-se um exercício prático de Pensamento Computacional de maneira compartilhada entre os discentes.

4.2 Resultados obtidos após o processo interventivo

Logo após o término do processo interventivo, realizou-se a aplicação de um questionário para coletar dados referentes às oficinas realizadas. Nesse sentido, procurou saber dos alunos se os mesmos tinham conseguido compreender com clareza os conteúdos aplicados nas oficinas, se houve entendimento por parte dos discentes sobre o princípio de funcionamentos dos computadores, obtiveram-se os seguintes resultados conforme a Quadro 2 a seguir.

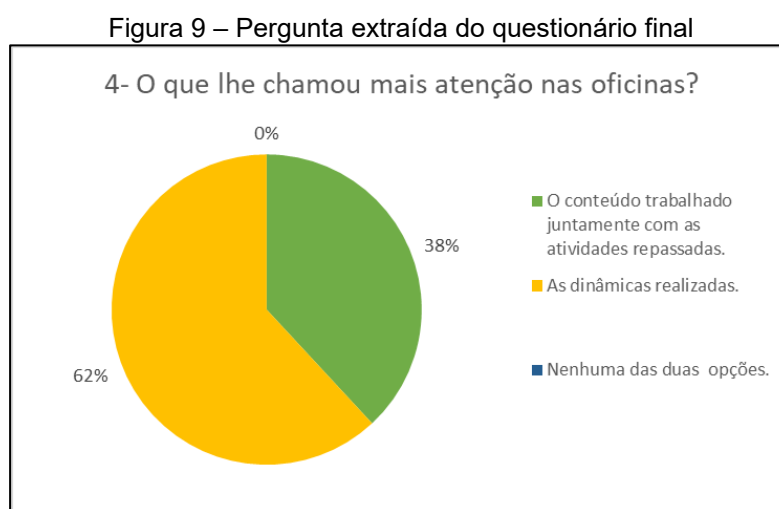
Quadro 2 – Perguntas extraídas do questionário final

QUESTIONÁRIO FINAL			
Pergunta / Resposta	Sim	Não	Não sei responder
1-Você conseguiu compreender com clareza o conteúdo repassado?	100%	0%	0%
3- As atividades trabalhadas proporcionaram a você uma nova concepção sobre o funcionamento dos computadores?	100%	0%	0%

Fonte: Autores (2020).

Conforme a primeira pergunta do Quadro 2, observamos que todos os alunos afirmaram ter compreendido com clareza os conteúdos trabalhados durante as aplicações das oficinas, esse resultado comprova que as atividades desplugadas desenvolvidas em sala de aula, realmente chamaram a atenção dos discentes a ponto de todos atingirem o nível de aprendizagem idealizada pelo processo interventivo da pesquisa. Já na segunda pergunta do mesmo Quadro 2, observa-se que todos os alunos afirmaram haver compreendido como o computador funciona, a partir das atividades desenvolvidas durante a aplicação das oficinas, tendo uma reafirmação dos resultados obtidos na primeira pergunta.

Além disso, a fim de saber o que chamou mais atenção dos alunos durante as aplicações das oficinas obtiveram-se as seguintes respostas conforme a Figura 9 a seguir.



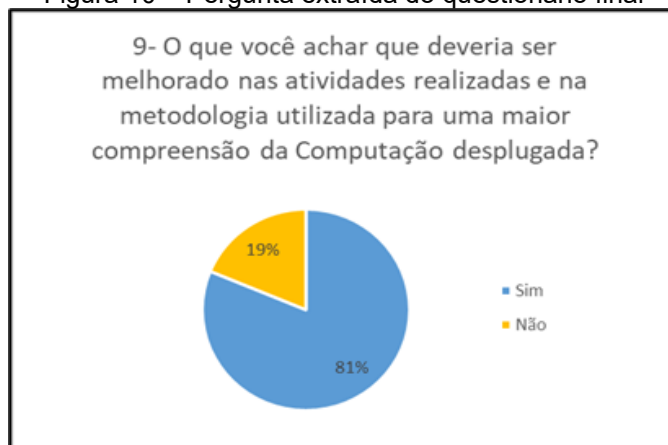
Fonte: Autores (2020).

A partir da Figura 9, percebe-se que o que mais chamou a atenção dos alunos foram as dinâmicas realizadas correspondendo 62%, foi possível perceber que atividades dinâmicas chamam bastante atenção dos discentes, tendo em vista que muitas vezes essas atividades quebrem um pouco a rotina de ensino tradicional onde o processo de busca e compreensão dos conteúdos se dar apenas por meio de uso de livros, conteúdos escritos na lousa ou pelo próprio professor .

Nesse sentido, o processo pelo qual os alunos se submetem para obter sua aprendizagem influencia significativamente na qualidade e fixação dos conhecimentos adquiridos por eles, principalmente quando esse processo se de maneira lúdica, participativa e interativa.

Sobre o que deveria ser melhorado nas atividades desenvolvidas nas oficinas para torná-las ainda mais interessantes, obtiveram os resultados apresentados na Figura 10. Assim, observa-se que 81% dos alunos opinaram que deveria melhorar algo, enquanto 19% afirmaram que não havia necessidades de melhorias. Nesse sentido, ao mesmo tempo que se fez a pergunta objetiva no questionário conforme a Figura 10 a seguir, pediu-se para que os discentes justificassem suas respostas de forma subjetiva.

Figura 10 – Pergunta extraída do questionário final



Fonte: Autores (2020).

Dessa forma, foram analisadas as justificativas dos alunos onde foi possível observar que apesar das atividades desplugadas dispensarem o uso de computadores, grande parte dos alunos destacaram a necessidade de praticar os conceitos aprendidos nas oficinas por meio da utilização de computadores para uma sólida compreensão dos conteúdos relacionados a Ciência da Computação.

Nesse sentido, observamos a partir das opiniões dos alunos que a utilização de computadores é indispensável para compreensão de tudo o que está relacionado a Ciência da Computação. Diante disso, percebeu-se o anseio dos discentes em aprender a utilizar o computador, ferramenta essa, considerada tão importante no processo de construção de seus conhecimentos e lamentavelmente ainda não é uma realidade para esses alunos.

Além disso, muitos alunos sugeriram a aplicação de mais atividades principalmente atividades dinâmicas em sala de aula, outros discentes afirmaram que deveria ter mais aulas desse tipo na escola. Por outro lado alguns alunos afirmaram que não deveria melhorar mais em nada e que as oficinas foram perfeitas.

A partir dos resultados obtidos, foi constatado que as atividades desplugadas foram bem aceitas pelos alunos, e que os mesmos conseguiram compreendê-las de maneira clara. Dessa forma, os discentes conseguiram alcançar aprendizagem sobre a Ciência da Computação conforme o objetivo das oficinas.

Nesse sentido, pode-se considerar a Computação Desplugada como uma alternativa no ensino sobre os conceitos da Ciência da Computação nas escolas da zona rural. Porém, é importante destacar que a utilização de computadores nessas escolas é indispensável para o processo de construção de conhecimentos dos alunos.

5 Considerações finais

Com a realização da presente pesquisa, foi possível verificar uma maneira de diminuir um pouco o impacto causado pela ausência de laboratórios de informática na aprendizagem de alunos das escolas da zona rural do município da cidade de Augustinópolis, localizada no extremo norte do Tocantins.

Somado a isso, tendo em vista que a ausência de computadores nas escolas da zona rural é algo comum em toda a mesorregião do Bico do Papagaio, o presente trabalho buscou realizar um estudo sobre uma possível alternativa de levar conhecimentos relacionados aos fundamentos da Ciência da Computação aos alunos dessas instituições que não dispõem da utilização de computadores.

Assim, o estudo da Computação Desplugada surgiu como uma possível alternativa a ser testada, na tentativa de fomentar a compreensão básica sobre o funcionamento dos computadores. Diante disso, procurou-se realizar uma análise sobre a possível contribuição das atividades desplugadas para aprendizagem dos estudantes sobre conceitos básicos da Ciência da Computação buscando despertar o Pensamento Computacional nesses indivíduos.

Dessa forma, através da pesquisa interventiva realizada foi possível verificar o nível de conhecimento que os alunos possuíam sobre informática, e desenvolver as atividades desplugadas em sala de aula, realizando um diagnóstico posterior por meio da aplicação de questionários para se ter uma percepção do nível de aprendizagem adquirida pelos discentes que participaram da pesquisa.

Nesse sentido, a partir do estudo realizado, conclui-se que os alunos conseguiram obter conhecimentos significativos por meio da intervenção realizada, e que a Computação Desplugada demonstrou-se como uma alternativa com um potencial significativo para levar a aprendizagem conceitual sobre funcionamento dos computadores a alunos de escolas com infraestrutura de laboratórios precária.

Por fim, espera-se que a partir do presente estudo, professores e estagiários de cursos de licenciaturas inclusive de Licenciatura em Computação, sintam-se motivados em incorporar em suas práticas de ensino, os métodos aqui apresentados ao se depararem com situações adversas como a da escola na qual realizou a presente pesquisa.

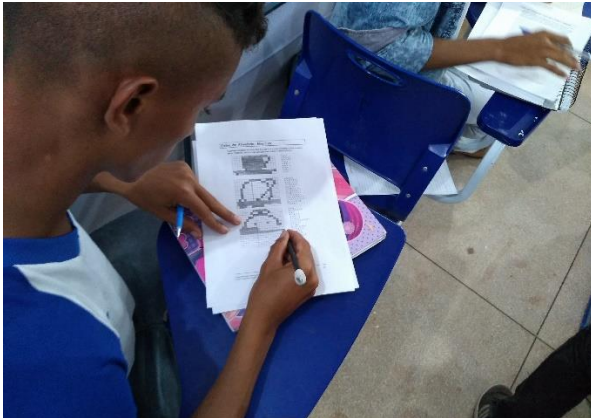
Referências

- BELL, Tim; WITTEN, I. H., and FELLOWS, M. (2011). Computer science unplugged. ensinando ciência da computação sem o uso do computador. **Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto.**
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). **Panorama da educação do campo.** Brasília, DF: MEC/Inep, 2007.
- BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia. **Educação e novas tecnologias: um repensar.**[livro eletrônico]. 3. ed. Curitiba: InterSaberes, 2012. 148p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAhSjsAA/02-educacao-novas-tecnologias-repensar>>. Acesso em 18 jun. 2019.
- RODRIGUES, Sebastião; ARANHA, Eduardo; SILVA, Thiago Reis. Computação desplugada no ensino de programação: Uma revisão sistemática da literatura. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2018. p. 417.
- SANTOS, Elisângela Ribas dos et al. Estímulo ao Pensamento Computacional a partir da Computação Desplugada: uma proposta para Educação Infantil. **Revista Latino Americana de Tecnologia Educativa**. v. 15, 2016. 14p(99-112).
- SILVA, Vladimir; DA SILVA, Luis Lima; FRANÇA, Rozelma. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017) do IV **Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017)**. [S.l.]: SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 805–814.
- SOARES, Luísa Maristela; BERNARDI, Élder Francisco Fontana. **A computação desplugada aliada à educação matemática**¹, 2017.
- NETO, Joaquim José Soares et al. **Uma escala para medir a infraestrutura escolar. Estudos em Avaliação Educacional**, v. 24, n. 54, p. 78-99, 2013.
- SOUSA, Raniere Viana et al. Ensinando e aprendendo conceitos sobre ciência da computação sem o uso do computador: Computação Unplugged!!!. **Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 1, n. 1, 2011.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS
GERÊNCIA DE ENSINO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

APÊNDICE A – imagens de algumas atividades desenvolvidas durante as oficinas.



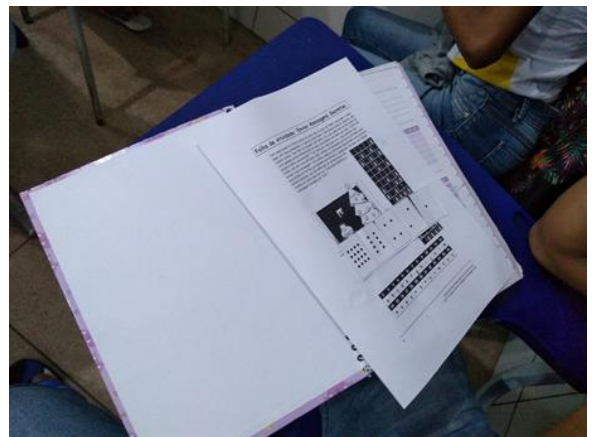
Fonte: Autor



Fonte: Autor



Fonte: Autor



Fonte: Autor



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS
GERÊNCIA DE ENSINO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

APÊNDICE B – Questionário diagnóstico.

Idade: ____anos. Sexo: ☐M ☐F

Atividade Diagnóstica

- 1- **Você já fez ou está fazendo algum curso de Informática?**
☐ Sim ☐ Não ☐ Estou fazendo
- 2- **Você considera conhecimentos sobre informática importantes para sua formação escolar?**
☐ Sim ☐ Não
- 3- **Caso você tenha marcado “SIM” na questão “5” fale o porquê?**

- 4- **Você sabe o que Ciência da Computação?**
☐ Sim ☐ Não
- 5- **Você sabe o que Pensamento Computacional?**
☐ Sim ☐ Não
- 6- **Você sabe o que são números binários?**
☐ Sim ☐ Não





**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS
GERÊNCIA DE ENSINO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

APÊNDICE C – Questionário final.

Atividade Avaliativa

1- Você conseguiu compreender com clareza o conteúdo repassado ?

☐ Sim

☐ Não

2- As atividades trabalhadas proporcionaram a você uma nova concepção sobre o funcionamento dos computadores? *

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei responder

3- O que lhe chamou mais atenção nessas oficinas? (marque todas as que se aplicam).

☐ Os conteúdos trabalhados juntamente com as atividades repassadas

☐ As dinâmicas realizadas

☐ Nenhuma das duas primeiras opções

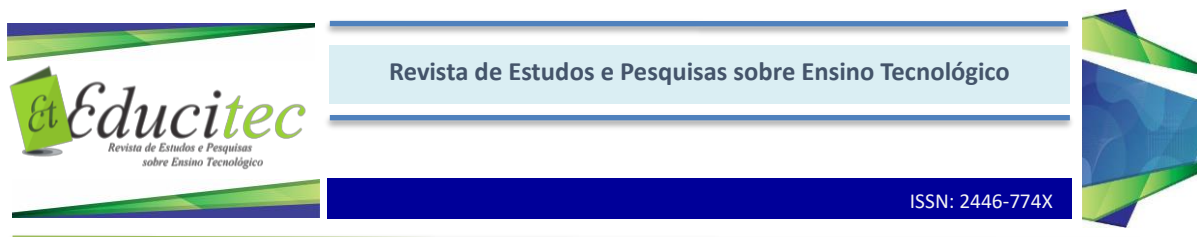
4- O que você achar que deveria ser melhorado nas atividades realizadas e na metodologia utilizada pelo acadêmico para uma maior compreensão da Computação desplugada? *





**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS
GERÊNCIA DE ENSINO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

APÊNDICE D – Artigo Submetido.



**A Computação Desplugada como uma alternativa na
aprendizagem de conceitos básicos da Ciência da Computação
em escolas da Zona Rural**

Unplugged Computing as an alternative in learning basic concepts of Computer
Science in rural schools

Nome Completo do primeiro autor (Negrito, Arial 10 pt.)  <https://orcid.org/0000>

Universidade (Arial 10 pt.)

e-mail - nonono@nono.no (Arial 10 pt.)

Nome Completo do segundo autor (Negrito, Arial 10 pt.)  <https://orcid.org/0000>

Universidade (Arial 10 pt.)

e-mail - nonono@nono.no (Arial 10 pt.)

Resumo

Tendo em vista que a ausência de laboratórios de informática em escolas da zona rural ainda é algo bastante comum em municípios do estado do Tocantins, procurou-se por meio desse trabalho,

AUTORES: SOBRENOME, Autor 1; SOBRENOME, Autor 2.

Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. , n. , p.- , / . 20



desenvolver uma análise por meio de uma pesquisa interventiva sobre possível contribuição das atividades da Computação Desplugada na aprendizagem de conceitos básicos da Ciência da Computação, junto aos alunos do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Fazenda Dezesesseis (EEFD), localizada na zona rural da cidade de Augustinópolis - TO. Diante disso, verificou-se que as atividades desplugadas foram bem aceitas pelos alunos e que os mesmos conseguiram alcançar uma aprendizagem significativa sobre a Ciência da Computação.

Palavras-chave: Aluno. Computação. Escola rural.

Abstract

Considering that the absence of computer labs in rural schools is still something quite common in municipalities in the state of Tocantins, we sought through this work to develop an analysis through interventional research on a possible contribution of the activities of Unplugged Computing in the learning of basic concepts of Computer Science, together with the second year of high school students of the State School Farm Sixteen (EEFD), located in the rural area of the city of Augustinópolis - TO. Therefore, it was verified that the students well accepted the unplugged activities and that they were able to achieve significant learning about Computer Science.

Keywords: Student. Computing. Rural school.

1 Introdução

Dispositivos tecnológicos estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, revolucionando a maneira de como nos comunicamos e obtemos informações. A ciência da computação apresenta-se como uma aliada no processo de ensino e aprendizagem no cenário educacional vigente, disponibilizando inúmeras possibilidades educativas.

No entanto, ainda há grandes desafios na utilização desse tipo de tecnologia nas escolas, sendo a infraestrutura um dos grandes obstáculos observados, como a ausência de laboratórios de informática nas instituições de ensino e a precariedade dos mesmos já existentes nas escolas, devido a manutenção inadequada ou a falta dela.

Segundo o panorama da educação do campo publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, as tecnologias educacionais estão ausentes na maioria das escolas da área rural, impossibilitando os alunos de terem oportunidades de aprendizagem alternativas mediante o uso de televisão, vídeo e Internet (INEP, 2007).

Somando-se a isso, a ausência de laboratórios de informática nas escolas rurais implica na falta de domínio técnico ou prático dos computadores e no desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, para Wing (2006, apud Santos, 2016, p.102), o pensamento computacional (PC), é um meio alternativo e criativo para resolução de problemas, tendo como base os conceitos da Ciência da Computação.

Diante da falta de laboratórios de informática nas escolas localizadas na zona rural, uma solução viável para tentar minimizar os problemas decorrentes da falta de computadores é a utilização da Computação Desplugada (CD), que consiste no



ensino de conceitos sobre a Ciência da Computação dispensando a utilização de computadores.

A Computação Desplugada trata-se de um conjunto de atividades que abordam conhecimentos básicos da Ciência da Computação (CC), onde cada uma delas abordam um conteúdo específico mostrando aos alunos forma como os computadores processa seus dados e como eles obtém os mesmos.

O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma análise por meio de uma pesquisa interventiva sobre possível contribuição das atividades da Computação Desplugada na aprendizagem de conceitos básicos da Ciência da Computação, favorecendo a prática de pensamento computacional junto aos alunos do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Fazenda Dezesseis (EEFD), localizada na zona rural da cidade de Augustinópolis - TO.

2 Alguns impactos negativos relacionados à ausência de Computadores nas escolas de zona rural

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2007 enquanto 75,9% dos estabelecimentos urbanos estavam equipados com microcomputadores, apenas 4,2% dos estabelecimentos rurais de ensino contavam com este recurso. A mesma pesquisa ainda traz um dado mais alarmante sobre a realidade das escolas rurais brasileiras, de acordo com essa pesquisa essa modalidade de escolas não dispõem de biblioteca, laboratórios e quadras de esportes.

De acordo com Brito e Purificação (2012), a utilização das tecnologias na educação pelos professores potencializam o processo de aprendizagem dos alunos, uma vez que os mesmos a partir do contato com esses recursos, passam adquirir novas competências e atitudes conforme a maneira como essas tecnologias são utilizadas em sala de aula. Nesse sentido, a ausência de computadores nas instituições de ensino da zona rural, além de limitar as possibilidades para as práticas de ensino e aprendizagem, implica também na aquisição dos conhecimentos mais superficiais com relação à Ciência da Computação e no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Conforme a Sociedade Brasileira da Computação, a aprendizagem do Pensamento Computacional acarreta em impactos significativos à educação escolar, justamente por esta capacidade de aliar a teoria à prática cotidiana dos estudantes (SOARES et al., 2017). Silva et al. (2017), afirmam que ainda há muitos desafios a serem superados para pôr em prática o ensino do Pensamento Computacional nos níveis de ensino fundamental e médio no Brasil. Dentre estes desafios, pode-se destacar a infraestrutura inadequada das escolas, em que na grande maioria não disponibiliza de um laboratório de informática adequado para a prática de Pensamento Computacional (Silva et al, 2017).

Dessa forma, a ausência de laboratórios de informática não só nas escolas rurais mais também nas escolas urbanas, implica negativamente na busca de autonomia por parte dos alunos, no que se refere ao Pensamento Computacional. Soares e Bernardi (2017) fala que “ensinar as competências e habilidades que compõem a Computação nas aulas de Educação Básica é uma proposta que merece ser investigada e implantada nas escolas (2017, p.2). Mediante a tal abordagem, o



estudo de novas possibilidades metodológicas para ensinar conceitos da Ciência da Computação em escolas com pouca ou nenhuma infraestrutura como as situadas em zonas rurais, faz-se necessário para buscar diminuir o impacto da ausência de conhecimentos computacionais em alunos dessas instituições de ensino.

2.1 A Computação Desplugada como uma alternativa para ensinar os conceitos básicos da Ciência da Computação.

Uma alternativa para ensinar os conceitos básicos da Ciência da Computação e desenvolver na prática o Pensamento Computacional se dar por meio das atividades da Computação Desplugada, tendo como base o livro Computer Science Unplugged (Bell et al, 2011). Tal livro é composto por atividades desenvolvidas com a finalidade de ensinar os fundamentos da Ciência da Computação dispensando a utilização de computadores.

O grande diferencial da Computação Desplugada é que ela não utiliza recursos como hardware ou software. Nesse sentido, as “atividades desplugadas” podem ser aplicadas em locais remotos, apresentando-se como uma alternativa para o ensino de informática para alunos que se encontram em tais regiões, haja vista que os fundamentos da Ciência da Computação através das atividades lúdicas da Computação Desplugada, proporcionam um processo de aprendizagem mais atraente aos alunos, fazendo com que estes se sintam mais estimulados em aprender tais conhecimentos. Nesse sentido, Raniere Viana et al. (2011), destacar que o processo pelo qual se aprende, influencia na aquisição de novos conhecimentos resultando na aquisição de competências que provocam uma mudança qualitativa no modo de pensar.

Por tanto, a Computação Desplugada apresenta-se como alternativa apresentar os conceitos básicos da Ciência da Computação fazendo com que os estudantes sejam capazes de desenvolver a habilidade cognitiva do pensamento computacional oportunizando-os conhecimentos de computação por meio de resolução de problemas do cotidiano.

3 Procedimentos metodológicos

A pesquisa realizada foi de cunho interventivo, utilizando-se um estudo exploratório pelo método quantitativo e qualitativo. teve como foco utilizar a técnica da Computação Desplugada na turma de 2º ano do ensino médio da instituição pública de ensino Escola Estadual Fazenda Dezesseis (EEFD), situada na zona rural da cidade de Augustinópolis localizada no norte do estado do Tocantins.

O processo de intervenção da pesquisa consistiu no desenvolvimento das atividades de Computação Desplugadas por meio da aplicação de três oficinas com a duração de aproximadamente 01:30 hora para cada uma.

A coleta de dados foi realizada em três momentos distintos: O primeiro momento utilizou-se o método quantitativo que consistiu em uma coleta prévia de dados através de uma avaliação diagnóstica, por meio da aplicação de um questionário impresso com questões objetivas e subjetivas, com intuito de analisar previamente



o nível de conhecimento dos alunos relacionados aos conceitos básicos da Ciência da Computação.

Já no segundo momento da pesquisa realizou-se uma intervenção por meio da aplicação das oficinas, onde foram aplicadas atividades de Computação Desplugada descritas no Quadro 1 a seguir, bem como, atividades de dinâmicas de grupo como complementação dos conteúdos abordados.

Nesse sentido, cada uma das três oficinas aplicadas, foram planejadas separadamente com seus objetivos específicos, buscando sempre proporcionar aos alunos conhecimentos sobre conceitos da computação dentro do conteúdo aplicado por meio das atividades. Tais atividades foram selecionadas de acordo com o grau de dificuldade detectado por meio do questionário diagnóstico conforme mostra o Quadro 1:

Quadro 1 – Atividades e matérias a serem utilizados nas oficinas

Oficinas	Atividades	Matérias	Objetivos das atividades
1	Números Binários (Pg.05). Trabalhar com números binários (Pg.07). Enviar mensagens secretas (Pg.08). Atividade dinâmica adaptada: Decifre a mensagem.	Folha A4 impressa com cartões de contagem de números binários conforme a página 06 do livro “Computer Science Unplugged”, Caderno, Lápis, quadro, apagador, pincel, folhas de Eva e cola.	Fazer com que os alunos tenham uma maior compreensão sobre os números binários, e que aprendam a realizarem conversões de números binários para decimais e de decimais para binários.
2	Mini Fax (Pg.17). Crie Sua Própria imagem (Pág.18).	Folha A4 impressa com as atividades: “Mini Fax” página 17 e “Crie sua própria imagem” página 18 do livro “Computer Science Unplugged”, Caderno, Lápis, quadro, apagador e pincel.	Fazer com que os alunos tenham compreensão de como os computadores armazenam desenhos, fotografias e outras imagens usando apenas números, e como isso é possível.
3	Você pode repetir? (Pg.26). Atividade: curto e grosso (Pág.28). Atividade dinâmica adaptada: Encontre letras e palavras já armazenadas na memória do computador.	Folha A4 impressa com as atividades: “Você pode repetir?” página 26 e “Atividade: curto e grosso” página 28 do livro “Computer Science Unplugged”, Caderno, Lápis, quadro, apagador e pincel.	Fazer com que os alunos tenham compreensão de como os computadores armazenam grandes quantidades de arquivos exemplificando esse processo por meio de atividades práticas usando o princípio de armazenamento de caractere.

Fonte: Autores (2020).



Sendo assim, na primeira oficina foram aplicadas atividades com o grau de dificuldade baixo, na segunda oficina foram trabalhadas atividades com o grau de dificuldade médio, e por fim na terceira e última oficina foram aplicadas atividades com o grau de dificuldade mais elevado.

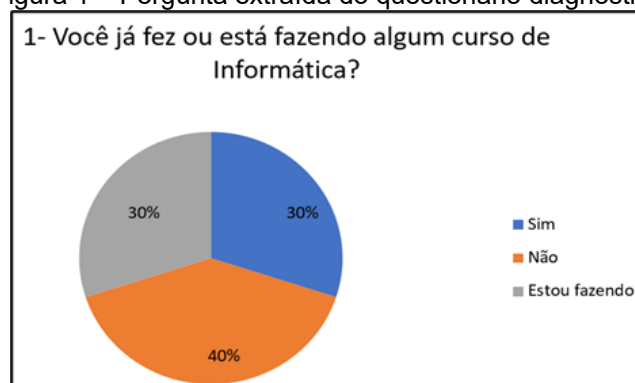
A coleta de dados durante esse processo interventivo foi por meio da observação dos alunos, onde foram analisados, de modo qualitativo, fatores como a participação dos alunos nas atividades, a interatividade entre os mesmos, e a capacidade lógica destes, mediante a resolução das atividades desplugadas aplicadas.

O terceiro momento foi realizado uma coleta de dados utilizando-se questionário com questões objetivas e subjetivas sobre conteúdos trabalhados durante a aplicação do projeto de pesquisa. Logo após esta etapa, os dados foram analisados no intuito de mensurar a eficiência do projeto.

4 Resultados e discussões

Antes de dar início ao processo interventivo, procurou-se verificar por meio de um questionário diagnóstico o nível de conhecimentos computacionais que os alunos já possuíam, e se estes tinham ou estavam fazendo algum curso de informática. Nesse sentido, foi feita a seguinte pergunta conforme a Figura 1.

Figura 1 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico



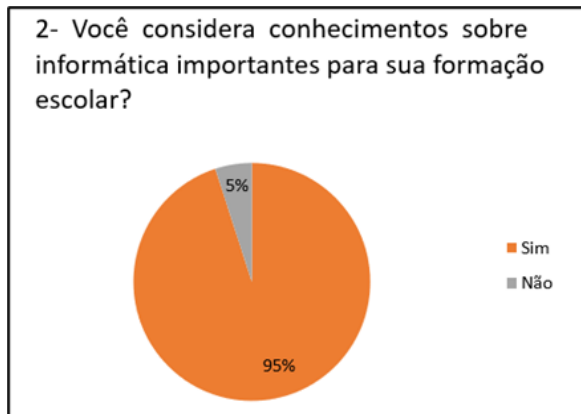
Fonte: Autores (2020).

Podemos perceber através da Figura 1, que apesar dos alunos não terem acesso a computadores na escola a maioria fez ou está fazendo algum curso e que 40% restante dos alunos afirmaram não ter nenhum curso de informática. Nesse sentido, mesmo correspondendo pouco menos da metade dos alunos, esse percentual de alunos que não possuem algum tipo de formação em informática, ainda é preocupante, principalmente por se tratar de alunos do 2º ano do ensino médio, tendo em vista que alguns em breve irão ingressar em uma universidade sem conhecimentos em informática.



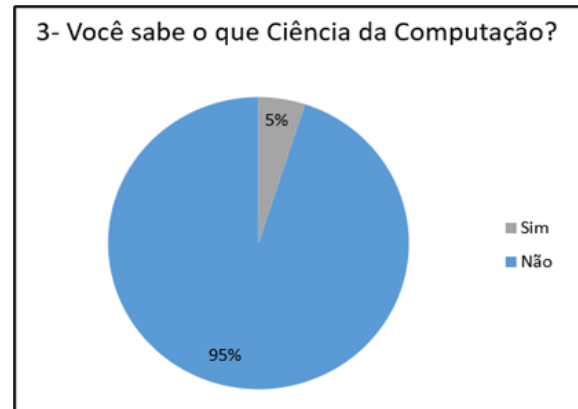
As perguntas 2 e 3 buscavam acerca da percepção dos alunos em relação a informática e se eles tinham conhecimento da área de estudo da Ciência da Computação, assim, obtivemos os seguintes resultados conforme as Figuras 2 e 3 a seguir.

Figura 2 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico



Fonte: Autores (2020).

Figura 3 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico



Fonte: Autores (2020).

A partir da Figura 2, percebe-se que quase todos os alunos consideram conhecimentos de informática relevante para sua formação escolar. Procurou-se saber ainda se os discentes tinham alguma noção de que se tratava a área de conhecimento da Ciência da Computação conforme Figura 3, a maioria dos alunos correspondendo 95% afirmaram que não sabiam o que é Ciência da Computação, se comparamos a Figura 3 com a Figura 2 podemos ver um certo contraste, pois embora a porcentagem de 5% dos alunos na Figura 2 afirmarem não considerarem a aprendizagem da informática relevante para sua formação escolar, apenas 5% dos alunos conforme a Figura 3, afirmaram que sabiam o que era Ciência da Computação. Vale lembrar que embora esse percentual em comum de 5% chame atenção, não é possível dizer ao certo se há uma ligação entre eles, tendo em vista que não se pode afirmar se os mesmos alunos que consideraram os conhecimentos computacionais dispensáveis para sua formação escolar, seja justamente os mesmos que afirmaram saber o que é Ciência da Computação.

Ao perguntar para os alunos se eles tinham conhecimento sobre os conceitos de Pensamento Computacional, 100% dos discentes afirmaram não saber o que é esse tipo de conhecimento, logo nota-se que o resultado do Figura 3 influencia de certa forma neste resultado, tendo em vista que o Pensamento Computacional é uma abstração dos conhecimentos sobre a Ciência da Computação, onde o ser humano quando passar a ter conhecimento de como os computadores conseguem solucionar problemas, pode aplicar esses conhecimentos em atividades de seu cotidiano.

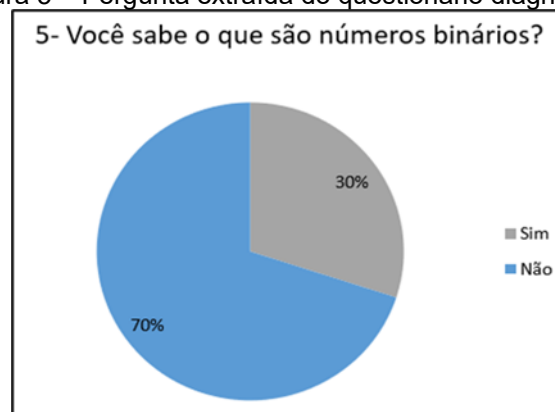
Nesse sentido, embora algumas pessoas pratiquem pensamento computacional na resolução de seus problemas diariamente mesmo sem possuírem conhecimentos



superficiais sobre Ciência da Computação, tal habilidade passar despercebida por elas como sendo um conhecimento embasado na tecnologia.

Tendo os números binários como a base da Ciência da Computação, foi perguntando para os alunos se os mesmos sabiam o que era números binários nesta pergunta, apenas 30% dos alunos afirmaram saber o que são números binários, embora conhecimentos e conteúdos sobre números binários não se restrinja somente ao conhecimento computacional mais sim a matemática básica lecionada nas escolas, estando presentes em livros didáticos, percebe-se que muitos alunos conforme a Figura 5 a seguir, não tem conhecimento sobre a importância e utilização dos números binários na Computação.

Figura 5 – Pergunta extraída do questionário diagnóstico



Fonte: Autores (2020).

Por tanto, conforme os dados coletados a partir do questionário diagnóstico na abertura do processo de interventivo podemos constatar a partir dos dados analisados que embora boa parte dos alunos participantes da pesquisa tinham ou estivessem fazendo algum curso de informática, a maioria não havia internalizado conceitos do Pensamento Computacional.

A partir do questionário diagnóstico percebeu-se ainda mais a necessidade de se fazer a utilização do método da Computação Desplugada afim de ver sua eficiência no processo de aquisição de conhecimentos básicos sobre os fundamentos da Ciência da computação.

4.1 Atividades desplugadas realizadas e matérias utilizados

Logo após a primeira fase da pesquisa que consistiu na coleta de dados por meio de um questionário diagnóstico, iniciou-se as aplicações das oficinas onde os matérias utilizados, conteúdos trabalhados e seus respectivos objetivos, foram organizados conforme o Quadro 1 apresentada anteriormente.

Na primeira oficina trabalhou-se com números binários, pois a aprendizagem e compreensão deste conteúdo em especial, seria de fundamental importância para a realização das atividades seguintes. Para uma melhor compreensão e interação entre alunos, procurou-se envolver a participação de todos por meio da aplicação



de dinâmicas, Figura 6.

Figura 6 – Alunos participando da introdução de conteúdo inicial da Oficina 1



Fonte: Autores (2020).

Conforme a Figura 6, a primeira oficina foi iniciada com uma explicação para os alunos sobre os conceitos de números binários com a participação dos mesmos e com a utilização de cartões confeccionados com folhas de EVA, esses cartões estão disponíveis já pronto para fotocópia no livro *Computer Science Unplugged* porém para facilitar, procurou-se reproduzi-los em tamanhos maiores para maior compreensão dos discentes mais não dispensando o uso das fotocópias contidas no livro.

Desde a primeira oficina, coletou-se dados através do método qualitativo utilizando a observação dos alunos, onde estipulou-se alguns critérios como: comportamento dos alunos; a participação dos mesmos nas atividades; e a interação entre eles, principalmente nas atividades dinâmicas.

A princípio a maioria dos alunos ficaram um pouco tímidos, o que de fato é normal tendo em vista que foi o primeiro contato que se teve com eles. No entanto, no decorrer das primeiras atividades aos poucos eles foram interagindo mais nas oficinas, e logo se demonstraram bastante participativos, e interessados pelos exercícios repassados, tirando suas dúvidas na medida que as mesmas iam surgindo. Conforme a Figura 7 a seguir, é possível percebermos os discentes bastante concentrados na realização de uma das atividades aplicadas.

Com intuito de proporcionar a aprendizagem de forma interativa no decorrer das atividades realizadas nas oficinas, procurou-se aplicar algumas dinâmicas de grupo dividindo a turma em duas equipes, onde a equipe vencedora recebia uma premiação simbólica.



Figura 7 - Alunos realizando atividade “enviar mensagens secretas” presente no livro Computer Science Unplugged



Fonte: Autores (2020).

Figura 8 - Alunos realizando atividade adaptada a partir do livro Computer Science Unplugged



Fonte: Autores (2020).

Dessa forma, para conseguir cumprir as atividades propostas e ganhar a premiação, os alunos tiveram que trabalhar em equipe interagindo uns com os outros, e compartilhando os conhecimentos até então adquiridos. Conforme a Figura 8 acima, é possível perceber que todos os alunos se mostram interessados pelas atividades aplicadas, e que todos estavam envolvidos de alguma forma no processo de resolução das mesmas.

Por meio das oficinas percebeu-se que essas atividades são de fundamental importância para o convívio dos alunos e também para sua atuação profissional futuramente, pois podemos considerá-la como um exercício de relações interpessoais que proporcionam uma melhor qualidade de vida seja ela pessoal ou profissional. Além disso, a capacidade dos alunos em dividirem o problema por parte, onde cada um é responsável pela a resolução de uma etapa da atividade, torna-se um exercício prático de Pensamento Computacional de maneira compartilhada entre os discentes.

4.2 Resultados obtidos após o processo interventivo

Logo após o término do processo interventivo, realizou-se a aplicação de um questionário para coletar dados referentes às oficinas realizadas. Nesse sentido, procurou saber dos alunos se os mesmos tinham conseguido compreender com clareza os conteúdos aplicados nas oficinas, se houve entendimento por parte dos discentes sobre o princípio de funcionamentos dos computadores, obtiveram-se os seguintes resultados conforme a Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Perguntas extraídas do questionário final

QUESTIONÁRIO FINAL			
Pergunta / Resposta	Sim	Não	Não sei responder



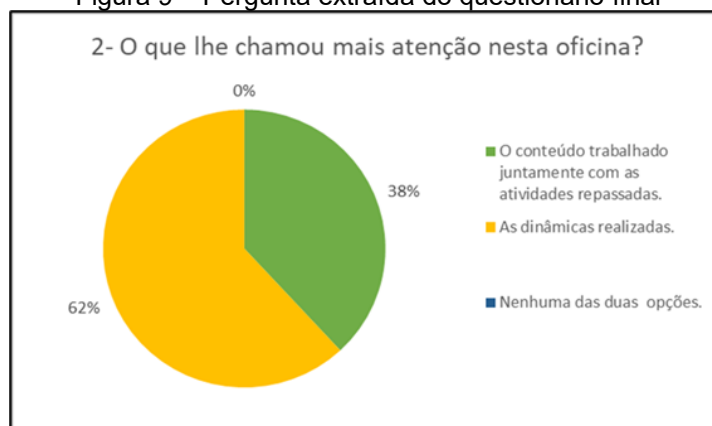
1-Você conseguiu compreender com clareza o conteúdo repassado?	100%	0%	0%
3- As atividades trabalhadas proporcionaram a você uma nova concepção sobre o funcionamento dos computadores?	100%	0%	0%

Fonte: Autores (2020).

Conforme a primeira pergunta do Quadro 2, observamos que todos os alunos afirmaram ter compreendido com clareza os conteúdos trabalhados durante as aplicações das oficinas, esse resultado comprova que as atividades desplugadas desenvolvidas em sala de aula, realmente chamaram a atenção dos discentes a ponto de todos atingirem o nível de aprendizagem idealizada pelo processo interventivo da pesquisa. Já na segunda pergunta do mesmo Quadro 2, observa-se que todos os alunos afirmaram haver compreendido como o computador funciona, a partir das atividades desenvolvidas durante a aplicação das oficinas, tendo uma reafirmação dos resultados obtidos na primeira pergunta.

Além disso, a fim de saber o que chamou mais atenção dos alunos durante as aplicações das oficinas obtiveram-se as seguintes respostas conforme a Figura 9 a seguir.

Figura 9 – Pergunta extraída do questionário final



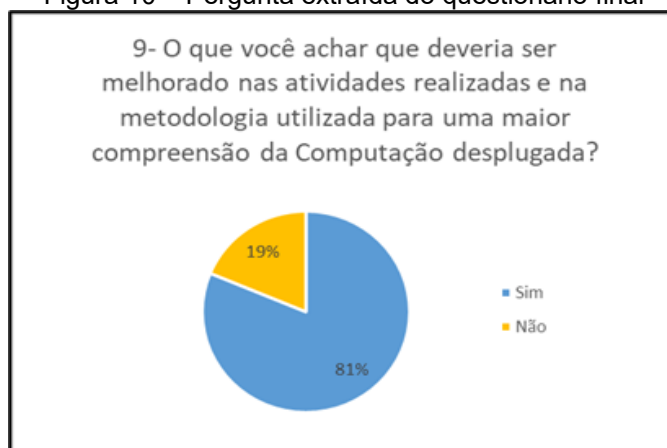
Fonte: Autores (2020).

A partir da Figura 9, percebe-se que o que mais chamou a atenção dos alunos foram as dinâmicas realizadas correspondendo 62%, foi possível perceber que atividades dinâmicas chamam bastante atenção dos discentes, tendo em vista que muitas vezes essas atividades quebrem um pouco a rotina de ensino tradicional onde o processo de busca e compreensão dos conteúdos se dar apenas por meio de uso de livros, conteúdos escritos na lousa ou pelo próprio professor.

Nesse sentido, o processo pelo qual os alunos se submetem para obter sua aprendizagem influencia significativamente na qualidade e fixação dos conhecimentos adquiridos por eles, principalmente quando esse processo se de maneira lúdica, participativa e interativa.



Figura 10 – Pergunta extraída do questionário final



Fonte: Autores (2020).

Dessa forma, foram analisadas as justificativas dos alunos onde foi possível observar que apesar das atividades desplugadas dispensarem o uso de computadores, grande parte dos alunos destacaram a necessidade de praticar os conceitos aprendidos nas oficinas por meio da utilização de computadores para uma sólida compreensão dos conteúdos relacionados a Ciência da Computação.

Nesse sentido, observamos a partir das opiniões dos alunos que a utilização de computadores é indispensável para compreensão de tudo o que está relacionado a Ciência da Computação. Diante disso, percebeu-se o anseio dos discentes em aprender a utilizar o computador, ferramenta essa, considerada tão importante no processo de construção de seus conhecimentos e lamentavelmente ainda não é uma realidade para esses alunos.

Além disso, muitos alunos sugeriram a aplicação de mais atividades principalmente atividades dinâmicas em sala de aula, outros discentes afirmaram que deveria ter mais aulas desse tipo na escola. Por outro lado alguns alunos afirmaram que não deveria melhorar mais em nada e que as oficinas foram perfeitas.

A partir dos resultados obtidos, foi constatado que as atividades desplugadas foram bem aceitas pelos alunos, e que os mesmos conseguiram compreendê-las de maneira clara. Dessa forma, os discentes conseguiram alcançar aprendizagem sobre a Ciência da Computação conforme o objetivo das oficinas.

Nesse sentido, pode-se considerar a Computação Desplugada como uma alternativa no ensino sobre os conceitos da Ciência da Computação nas escolas da zona rural. Porém, é importante destacar que a utilização de computadores nessas escolas é indispensável para o processo de construção de conhecimentos dos alunos.

5 Considerações finais

Com a realização da presente pesquisa, foi possível verificar uma maneira de diminuir um pouco o impacto causado pela ausência de laboratórios de informática na aprendizagem de alunos das escolas da zona rural do município da cidade de Augustinópolis, localizada no extremo norte do Tocantins.



Nesse sentido, tendo em vista que a ausência de computadores nas escolas da zona rural é algo comum em toda a mesorregião do Bico do Papagaio, o presente trabalho buscou realizar um estudo sobre uma possível alternativa de levar conhecimentos relacionados aos fundamentos da Ciência da Computação aos alunos dessas instituições que não dispõem da utilização de computadores.

Assim, o estudo da Computação Desplugada surgiu como uma possível alternativa a ser testada, na tentativa de fomentar a compreensão básica sobre o funcionamento dos computadores. Diante disso, procurou-se realizar uma análise sobre a possível contribuição das atividades desplugadas para aprendizagem dos estudantes sobre conceitos básicos da Ciência da Computação buscando despertar o Pensamento Computacional nesses indivíduos.

Dessa forma, através da pesquisa interventiva realizada foi possível verificar o nível de conhecimento que os alunos possuíam sobre informática, e desenvolver as atividades desplugadas em sala de aula, realizando um diagnóstico posterior por meio da aplicação de questionários para se ter uma percepção do nível de aprendizagem adquirida pelos discentes que participaram da pesquisa.

Nesse sentido, a partir do estudo realizado, conclui-se que os alunos conseguiram obter conhecimentos significativos por meio da intervenção realizada, e que a Computação Desplugada demonstrou-se como uma alternativa com um potencial significativo para levar a aprendizagem conceitual sobre funcionamento dos computadores a alunos de escolas com infraestrutura de laboratórios precária.

Por fim, espera-se que a partir do presente estudo, professores e estagiários de cursos de licenciaturas inclusive de Licenciatura em Computação, sintam-se motivados em incorporar em suas práticas de ensino, os métodos aqui apresentados ao se depararem com situações adversas como a da escola na qual realizou a presente pesquisa.

Referências

BELL, Tim; Witten, I. H., and Fellows, M. (2011). Computer science unplugged. ensinando ciência da computação sem o uso do computador. **Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto.**

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). **Panorama da educação do campo.** Brasília, DF: MEC/Inep, 2007.

BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia. **Educação e novas tecnologias: um repensar.**[livro eletrônico]. 3. ed. Curitiba: InterSaberes, 2012. 148p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAhSjsAA/02-educacao-novas-tecnologias-repensar>>. Acesso em 18 jun. 2019.

RODRIGUES, Sebastião; ARANHA, Eduardo; SILVA, Thiago Reis. Computação desplugada no ensino de programação: Uma revisão sistemática da literatura. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2018. p. 417.



SANTOS, Elisângela Ribas dos et al. Estímulo ao Pensamento Computacional a partir da Computação Desplugada: uma proposta para Educação Infantil. **Revista Latino Americana de Tecnologia Educativa**. v. 15, 2016. 14p(99-112).

SILVA, Vladimir; DA SILVA, Luis Lima; FRANÇA, Rozelma. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017) do IV **Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017)**. [S.l.]: SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 805–814.

SOARES, Luísa Maristela; BERNARDI, Élder Francisco Fontana. **A computação desplugada aliada à educação matemática**¹, 2017.

NETO, Joaquim José Soares et al. **Uma escala para medir a infraestrutura escolar**. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 24, n. 54, p. 78-99, 2013.

SOUSA, Raniere Viana et al. Ensinando e aprendendo conceitos sobre ciência da computação sem o uso do computador: Computação Unplugged!!!. **Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 1, n. 1, 2011.





**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS
GERÊNCIA DE ENSINO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

ANEXO A – Comprovante de submissão do artigo.

03/06/2020

Gmail - [Educitec] Agradecimento pela submissão



Werlan Lucas <werlanlucasa@gmail.com>

[Educitec] Agradecimento pela submissão

1 mensagem

Educitec <educitec.revista@ifam.edu.br>
Para: "Lucena, Werlan" <werlanlucasa@gmail.com>

25 de maio de 2020 16:58

Olá,

Mestre Moisés Laurence de Freitas Lima Junior submeteu o manuscrito "A A Computação Desplugada como uma alternativa na aprendizagem de conceitos básicos da Ciência da Computação em escolas da Zona Rural" à editora Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC).

Em caso de dúvidas, entre em contato. Agradecemos por considerar nossa editora como um veículo para seus trabalhos.

Educitec

Revista Educitec

Dra. Iandra Maria Weirich da Silva Coelho

Editora

