



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS
LICENCIATURA EM INFORMÁTICA EDUCACIONAL**

PAULO VINÍCIUS DOS SANTOS SOARES

**DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM A
COMPUTAÇÃO DESPLUGADA - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM JOVENS
EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL**

**SANTARÉM - PARÁ
2024**

PAULO VINÍCIUS DOS SANTOS SOARES

**DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM A
COMPUTAÇÃO DESPLUGADA - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM JOVENS
EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em
Informática Educacional para obter a aprovação na
Disciplina do Seminário de Apresentação de TCC pela
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA.
Instituto de Ciências da Educação - ICED.
Orientadora Prof. Socorro Vânia Lourenço Alves

**SANTARÉM - PARÁ
2024**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa

- S676d Soares, Paulo Vinícius dos Santos
 Desenvolvendo o pensamento computacional com a computação desplugada – um relato de experiência com jovens em situação de vulnerabilidade social./ Paulo Vinícius dos Santos Soares. – Santarém, 2024.
 34 p.: il.
 Inclui bibliografias.
- Orientadora: Socorro Vânia Lourenço Alves.
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Ciências Exatas, Licenciatura em Informática Educacional.
1. Pensamento computacional. 2. Computação desplugada. 3. Aprendizagem. I. Alves, Socorro Vânia Lourenço, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 370.115

PAULO VINÍCIUS DOS SANTOS SOARES

**DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM A
COMPUTAÇÃO DESPLUGADA - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM JOVENS
EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL**

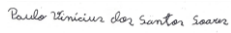

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em
Informática Educacional para obter a aprovação na
Disciplina do Seminário de Apresentação de TCC pela
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA.
Instituto de Ciências da Educação - ICED.
Orientadora Prof. Socorro Vânia Lourenço Alves

**SANTARÉM - PARÁ
2024**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS
LICENCIATURA EM INFORMÁTICA EDUCACIONAL

ATA DE DEFESA PÚBLICA DE TCC DO CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA EDUCACIONAL

01	Ao(s) 22 (vinte e dois) dias do mês de outubro de dois mil e vinte e quatro, na cidade de Santarém,
02	Estado do Pará, reuniram-se em ambiente virtual na plataforma Google Meet, para a sessão pública de
03	defesa de Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura em Informática Educacional, apresentado no
04	formato de Artigo Científico, desenvolvido pelo discente Paulo Vinicius dos Santos Soares , intitulado
05	“Desenvolvendo o Pensamento Computacional com a Computação Desplugada - Um Relato de
06	Experiência com jovens em situação de vulnerabilidade social” , sob orientação do docente Prof.
07	Socorro Vânia Lourenço Alves, desta Instituição. A banca examinadora foi composta pelo docente
08	orientador citado e pelos docentes Prof. Claudir Oliveira (examinador interno) e Profª Liviane Ponte
09	Rego (examinadora interna). Após a defesa, análise do TCC, arguição do autor e considerando a
10	qualidade deste trabalho enquanto produto de uma pesquisa científica, a banca deferiu a (X) aprovação /
11	() reprovação do TCC, resultando a nota 8,0 (oito). Fica acordado que este resultado está condicionado
12	à entrega final do trabalho, no prazo máximo de vinte dias a partir desta data. Proclamado o resultado
13	pelo presidente da banca, foram encerrados os trabalhos e para constar, eu, Prof. Socorro Vânia
14	Lourenço Alves, lavrei a presente ata, que deverá ser assinada pelo autor do trabalho e membros da
15	banca examinadora.
16	Autor(a): Paulo Vinicius dos Santos Soares / Matrícula: 2019001697 
17	Presidente da Banca e Orientador (a): Socorro Vânia L. Alves  SOCORRO VANIA LOURENCO ALVES Data: 24/10/2024 09:42:52-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
18	Examinador Interno: Claudir Oliveira
19	Examinadora Interna: Liviane Ponte Rego
20	

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo apresentar um relato de experiência de um projeto, que foi desenvolvido com jovens de uma comunidade localizada na cidade de Santarém, em situação de vulnerabilidade social. Com a finalidade de ensinar-lhes o pensamento computacional, foram trabalhados seus 4 pilares, sendo eles: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. Trabalhar essas habilidades é de suma importância, pois são a base do desenvolvimento de outras habilidades necessárias para áreas como matemática, raciocínio lógico entre outros. Com o propósito de auxiliar no seu desenvolvimento, foi desenvolvida uma cartilha com atividades, nas quais os conceitos do pensamento computacional foram ensinados através da computação desplugada. Tais atividades foram elaboradas de forma regionalizada, com o intuito de ensinar e cultivar a cultura amazônica. Além disso, como forma de mensurar o conhecimento dos alunos, foi realizado um questionário de antes e depois para comparação. Como resultado principal, foi constatado um melhor aproveitamento na aprendizagem e desenvolvimento cognitivo dos alunos nas habilidades que envolvem o pensamento computacional.

Palavras Chaves: Pensamento Computacional. Computação Desplugada. Aprendizagem.

ABSTRACT

This course conclusion work aims to present an experience report of a project, which was developed with young people from a community located in the city of Santarém, in a situation of social vulnerability. In order to teach them computational thinking, its 4 pillars were worked on, namely: decomposition, pattern recognition, abstraction and algorithm. Working on these skills is extremely important, as they are the basis for developing other skills necessary for areas such as mathematics, logical reasoning, among others. With the purpose of assisting in its development, a primer with activities was developed, in which the concepts of computational thinking were taught through unplugged computing. These activities were developed in a regionalized manner, with the aim of teaching and cultivating Amazonian culture. Furthermore, as a way of measuring students' knowledge, a before and after questionnaire was carried out for comparison. As a main result, better learning and cognitive development of students in skills involving computational thinking were observed.

Keyword: Computational Thinking. Unplugged Computing. Learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1	O Pensamento Computacional	9
2.2	Computação Plugada e Desplugada.....	12
3	METODOLOGIA.....	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	14
4.1	A Cartilha com Atividades Desplugadas	14
4.2	Comparação dos resultados do desenvolvimento do Pensamento Computacional nos participantes das aulas do projeto.....	21
4.2.1	Aplicação de um pré questionário para mensurar o nível de desenvolvimento do pensamento computacional dos participantes.....	21
4.3	Avaliação do desenvolvimento do pensamento computacional dos participantes na execução das atividades da cartilha.	26
5.	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29
	ANEXOS.....	31
	ANEXO A - PRIMEIRO QUESTIONÁRIO	32
	ANEXO B - SEGUNDO QUESTIONÁRIO	34

1 INTRODUÇÃO

Em uma era em que a tecnologia avança a cada dia, vários setores tiveram que se adaptar com seu progresso, sendo um deles o setor educacional, onde muitos jovens já nasceram inseridos no mundo das tecnologias ao mundo das tecnologias. Nessa perspectiva, a nova geração não consegue se adaptar apropriadamente ao estilo das metodologias tradicionais de ensino, onde o aluno faz o papel de receptor e reproduz as informações fornecidas pelo professor. Por conseguinte, torna-se difícil manter a motivação e foco dos alunos, fazendo disso um dos desafios a serem enfrentados no cenário de ensino e aprendizagem. Prensky (2001) diz que “Nossos alunos mudaram radicalmente. Os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado.”

Diante desse cenário, os professores estão se adaptando e buscando diferentes metodologias de ensino, para que os alunos se mantenham focados na aula e aprendam o que lhes é ensinado. Dessa forma, os meios tecnológicos são utilizados como recursos dentro do processo de ensino e aprendizagem. Para ensinar esses indivíduos a utilizar a tecnologia de maneira produtiva e tornar o ensino divertido e inovador, o professor deve estar preparado para o desafio que será orientá-los.

O papel que as tecnologias têm assumido nas últimas duas décadas no processo de aprendizado é o de ampliar o acesso ao conhecimento e disponibilizar recursos interativos e personalizados, tornando o aprendizado um processo ativo, no qual o aluno é o próprio responsável pela aquisição de conhecimentos. Diversos estudos, como os de França e Galindo (2020), apontam que desenvolver habilidades que envolvem a aplicação de aspectos da computação em diferentes áreas do conhecimento e da vida, de forma crítica, estratégica e criativa, torna-se nos dias atuais cada vez mais imprescindível.

Atualmente, a habilidade do Pensamento Computacional, do inglês “*computational thinking*”, é uma das habilidades que vem sendo cada vez mais demandada nas escolas e no exercício de diversas profissões. O pensamento computacional é uma forma de pensar, usando princípios da ciência da computação, para resolver problemas de diversas áreas do conhecimento. Em sua essência, envolve a aplicação de técnicas computacionais e princípios de algoritmo para resolver problemas complexos de forma eficiente e eficaz. Implica pensar de maneira lógica e estruturada, decompondo problemas em partes menores, identificando padrões, abstraindo detalhes irrelevantes e criando soluções passo a passo.

O ministério da educação (MEC) em 2022, aprovou uma lei em que todas as escolas terão que ensinar o pensamento computacional na educação básica em todo o país, “Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à Base nacional Comum Curricular - BNCC (CNE/CEB nº 2/2022)”, o que reforça ainda mais a importância do aprendizado dessa habilidade. Segundo Wangenheim (2014), toda criança ou jovem deve ter a oportunidade de aprender computação desde o Ensino Fundamental.

Dessa forma, os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem podem utilizar os elementos do pensamento computacional tanto de forma plugada como desplugada, sendo o primeiro com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), e o segundo, como explica França e Tedesco (2015), sem depender do uso de uma tecnologia digital, com atividades lúdicas que possam estimular o PC.

Nesse sentido, o desenvolvimento deste trabalho apoia-se em um relato de experiência vivenciado com a equipe do Laboratório Mídias Eletrônicas da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), em um de seus projetos de extensão para o ensino do pensamento computacional para jovens do Residencial Salvação, bairro da cidade de Santarém-PA. Para isso, foi desenvolvida pelos coordenadores e os bolsistas do laboratório uma cartilha com atividades desplugadas para auxiliar no ensino do pensamento computacional. A cartilha foi produzida tendo como princípio, além do ensino dos pilares do pensamento computacional, a disseminação da cultura da região amazônica, focando em lendas com personagens tradicionais como o boto-cor-de-rosa e o curupira, danças, artesanato e outros.

Nas próximas seções serão apresentadas a fundamentação teórica do artigo, a metodologia utilizada para o desenvolvimento das aulas do projeto de extensão, as atividades da cartilha postas em prática com os alunos, os dados de feedback, resultados e por fim a conclusão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Pensamento Computacional

Historicamente falando, muitos autores ao longo dos anos, descreveram em seus livros e artigos, conceitos de resoluções de problemas. Jeannette Wing, uma das maiores contribuidoras para o pensamento computacional (PC), foi a autora responsável por catalisar a discussão sobre o tema, incentivando os pesquisadores a iniciarem seus projetos nesta área.

De acordo com Wing (2006), o pensamento computacional deve ser adicionado à capacidade analítica de todos. O PC pode ser entendido como uma abordagem direcionada para a resolução de problemas que exploram o processo cognitivo, conforme dizem Guarda e Pinto (2020). Processo esse, voltado à aquisição de conhecimentos e fatores como o pensamento, a percepção, a memória, o raciocínio, entre outros.

A capacidade de compreender problemas e criar soluções mediante métodos matemáticos, científicos ou sociais, é a essência do pensamento computacional. Por conseguinte, a utilização dos seus conceitos aumenta a produtividade do indivíduo, criatividade e o incentiva no processo. A computação traz variações nas formas de ensinar, visualizar informações, analisar e resolver problemas, entre outros.

Ao longo da história do pensamento computacional foram pesquisadas várias características para modelos teóricos similares onde sempre que sua prática era discutida, era necessário escolher qual modelo seguir para seu desenvolvimento. Um exemplo que foi derivado dos artigos de Wing (2006) considerava: abstração, decomposição de problemas, automação, testes sistemáticos e reformulação de problemas. Os estudos de Wing definiram uma nova base para vários outros estudos envolvendo as habilidades do pensamento computacional para o ensinamento da computação para jovens estudantes. Nesse sentido, a autora ressalta que há uma confusão entre o pensamento computacional e a programação de computadores. O pensamento computacional é reformular um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por redução, incorporação, transformação ou simulação.

Nessa perspectiva, autores como, Barr e Stephenson (2011), que seguiram o exemplo de Wing (2006) também criaram suas comparações de conceitos e capacidades do pensamento computacional, sendo 9 dimensões e 3 conceitos de manipulação de dados: análise, representação de dados e coleta e seis conceitos para solução de problemas: abstração, algoritmo, decomposição e procedimentos, simulação, automação e paralelização. Assim foi com outros autores até chegar nos atuais 4 pilares principais que conhecemos atualmente: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo. Desse modo, podemos praticá-lo de maneira mais consistente.

Segundo Wing (2006), o objetivo do pensamento computacional é a resolução de problemas baseado nos conceitos básicos da computação, sendo sua base os 4 pilares supracitados, em que cada um trabalha com habilidades e competências importantes para o desenvolvimento do indivíduo. O primeiro dos 4 é o pilar da decomposição, que consiste em identificar as partes de um problema e subdividi-lo quando necessário. Reaproveitar soluções

desenvolvidas para resolver o mesmo problema, dividindo um problema maior em pequenas partes.

Um exemplo do uso do pilar da decomposição no dia a dia dos professores é a preparação para as aulas, selecionar recursos didáticos, definir objetivos entre outros. Silva e Dutra (2023), utilizaram o pilar da decomposição em uma atividade da disciplina de língua inglesa para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), cujo desafio era a formulação de frases empregando o presente contínuo com os elementos apresentados pelo professor, e a seguir deveriam representar de forma criativa, as ações formuladas nas frases.

O segundo pilar é chamado de reconhecimento de padrões, sendo a habilidade de identificar soluções semelhantes. A prática desse pilar auxilia na facilidade e eficiência geral na resolução de um problema como identificar o próximo número de uma sequência, identificar e classificar pássaros e plantas usando padrões similares, identificar uma música pela melodia.

No trabalho de Oliveira *et. al* (2019), os alunos foram desafiados a ordenar um dado número de pessoas através de determinados critérios, com cada indivíduo ocupando apenas uma posição, e por fim determinar se uma pessoa em específico estava presente no conjunto ou se atendia um critério específico.

Já o pilar da abstração, é a capacidade de ignorar detalhes não necessários para a resolução de um problema, utilizando somente as informações essenciais e removendo as desnecessárias para determinadas situações. Silva e Dutra (2023) citam, como exemplo prático do uso da capacidade da abstração, o procedimento de criar um desenho a partir de uma história contada oralmente por um narrador. Segundo eles, nessa atividade o aluno precisa abstrair quais detalhes são importantes de todo um contexto envolvido na história e conseguir representá-la através de formas e personagens, por exemplo.

Por fim, o algoritmo é a solução em instruções ordenadas e lógicas. É a sequência lógica utilizada para alcançar um objetivo. Perlis (1960) discute que esse pilar já faz parte da cultura das pessoas, argumentando que os computadores automatizariam o processo e com o tempo iriam transformá-lo para outras áreas do conhecimento. O autor define “pensamento algorítmico” como sendo instruções projetadas na máquina com intuito de criar uma solução computacional para um problema. Um exemplo desse pilar seria a execução de preparo de uma receita, na qual um conjunto ordenado de passos precisa ser seguido para o seu preparo.

Portanto, o pensamento computacional envolve tanto o processo de formulação de um problema quanto a sua resolução, o que pode ser feito por um humano sem a utilização dos computadores. É usar abstração e decomposição ao atacar uma tarefa grande e complexa ou projetar um sistema complexo e grande. É a separação de interesses. É escolher uma

representação apropriada para um problema ou modelagem dos aspectos relevantes de um problema para torná-lo tratável. É usar invariantes para descrever o comportamento de um sistema de forma sucinta e declarativa.

2.2 Computação Plugada e Desplugada

Computer Science Unplugged (Ciência da Computação Desplugada), foi criado por Bell, Witten e Fellows (2011), tem como finalidade ser a alternativa de atividades práticas e divertidas para ensinar os conceitos de pensamento computacional, criada para ensinar em diferentes níveis de ensino. De acordo com Silva (2016), a computação desplugada tem objetivos científicos e sociais, tendo em vista que pode ser realizada em diversos lugares onde não há fácil acesso a tecnologias digitais, tornando esse conhecimento mais acessível.

Nessa perspectiva, Salgado (2023), aponta que a utilização dos recursos desplugados atende boa parte dos docentes que não possuem formação na computação para trabalhar com esses conteúdos. Possibilitando a superação das dificuldades que limitam os recursos escolares. Além disso, Brackmann (2017) desenvolve em sua tese atividades fundamentadas nos pilares do pensamento computacional de forma desplugada. Brackmann (2017), afirma que a metodologia desplugada também estimula a tecnologia no dia a dia dos indivíduos não técnicos.

Segundo Brackmann (2017), as atividades que envolvem a computação desplugada são, em sua maioria, voltadas a um ensino-aprendizagem concentrado em situações práticas. Com isso, utiliza-se de uma aprendizagem cinestésica, um estilo de aprendizagem que trabalha com a experiência física e o movimento para processar e aprender do indivíduo. Por isso, atividades como pintar, movimentar-se, resolver enigmas, auxiliam no processo de aprendizagem.

Sem dúvidas, a computação está presente em todos os lugares. Nesse cenário, não se pode esperar que os jovens de hoje tenham contato com conceitos associados ao tema somente após ingressarem na universidade. Esses mesmos jovens quando inseridos ao mercado de trabalho, irão se deparar com empregos que nem existem ainda, e provavelmente vários deles vão estar relacionados, seja diretamente ou indiretamente a computação de Barr e Stephenson (2011) e Scaico (2013).

Ao contrário da computação desplugada, a computação plugada implica na utilização de dispositivos eletrônicos, como celulares e computadores, para ensinar os conceitos de computação e programação. Ferramentas como *Scratch* ou *BlocksCAD* são frequentemente utilizadas para fins didáticos nos conceitos de programação e pensamento computacional. O *Scratch*, por exemplo, é uma ferramenta de Linguagem de Programação Visual (LPVs) que

facilita o aprendizado e o torna mais interativo. Por esse meio, autores como Monteiro e Holanda (2023), utilizaram do *Scratch* com o objetivo de inserir o pensamento computacional nas escolas públicas de ensino médio.

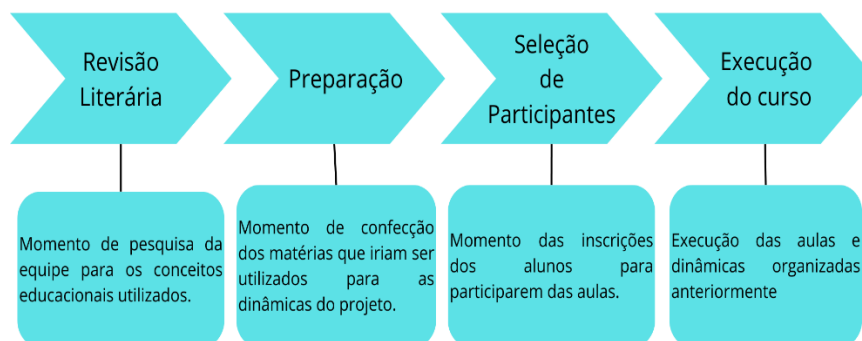
3 METODOLOGIA

Conforme descrito na primeira seção, o desenvolvimento deste trabalho pauta-se na apresentação de um relato de experiência da execução de um projeto de extensão desenvolvido no âmbito do laboratório Mídias Eletrônica da UFOPA, denominado "Pensamento Computacional e Programação para Adolescentes do Residencial Salvação: Criando perspectivas para o futuro". O projeto visava desenvolver habilidades e competências relacionadas ao Pensamento Computacional em adolescentes em situação de vulnerabilidade social do Bairro Residencial Salvação, despertando nestes sujeitos o raciocínio lógico-matemático, a criatividade, a capacidade de resolução de problemas e a organização do pensamento, através da Computação Desplugada e da Programação com *Scratch*. Espera-se contribuir com a formação dos adolescentes, despertando habilidades de computação exigidas pela sociedade moderna, abrindo caminho para a inserção destes no mercado de trabalho e a apropriação crítica das tecnologias digitais.

A Figura 1 apresenta a metodologia aplicada no projeto, desde o planejamento até a execução do curso de ensino do pensamento computacional através de atividades desplugadas. Na primeira etapa foi iniciada a revisão da literatura, buscando-se os principais autores que dissertam sobre a definição e os conceitos do pensamento computacional. Na segunda etapa foram realizadas pesquisas bibliográficas para o desenvolvimento e preparação das atividades que iriam compor a cartilha, assim como a obtenção de todos os materiais necessários para a fabricação das atividades que iriam ocorrer em sala de aula.

Tanto os bolsistas como os voluntários do laboratório Mídias Eletrônicas foram os responsáveis pela confecção das atividades que foram executadas durante as aulas. Ao mesmo tempo, a cartilha com as atividades que seriam realizadas no primeiro momento do projeto já estava em produção. Além disso, também foi criado um site sobre o projeto, com suas informações gerais e atividades a serem executadas.

Na terceira etapa da metodologia foi estabelecido contato com a comunidade alvo para a seleção dos participantes, sendo esse o Bairro Residencial Salvação. Assim, as inscrições para duas turmas começaram, uma durante o período matutino e a outra no vespertino, com participantes entre 11 e 15 anos de idade. Por fim, na quarta etapa, ocorreu a execução do curso.

Figura 1 - Linha do Tempo das Etapas para o Projeto.

Fonte: Autor (2024).

As aulas do curso aconteceram 2 vezes por semana, com duração de 4 horas. O curso iniciou com 21 alunos, porém somente 14 conseguiram concluí-lo. As avaliações informais do aprendizado geralmente ocorriam logo após as atividades serem concluídas. No entanto duas avaliações formais foram programadas – uma no início do curso e outra no final. Estas tinham o objetivo de mensurar o nível de conhecimento dos participantes.

Onde a primeira delas, tinha como objetivo coletar as informações de perfil e vivência do aluno com a tecnologia, além de ter uma base para o quanto o aluno já aprendeu após o primeiro contato com o pensamento computacional. Após um período de tempo, outra avaliação foi realizada para comparar o nível de desempenho dos participantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A Cartilha com Atividades Desplugadas

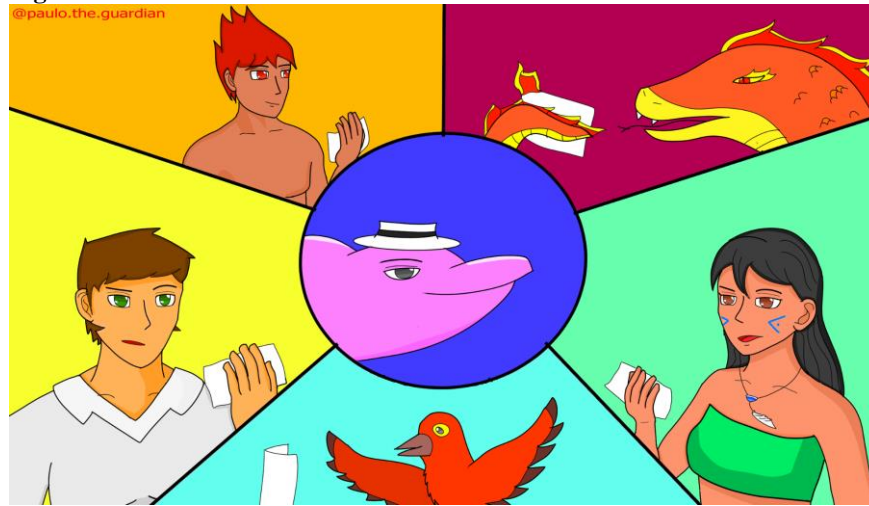
Intitulado de “A JORNADA DO SAIRÉ - Ensinando Pensamento Computacional Com Atividades Desplugadas”, a cartilha foi construída contando uma história com os personagens das lendas da cultura amazônica, ou seja, de forma regionalizada. A decisão tomada pela abordagem regionalizada teve o intuito de ensinar não só sobre o pensamento computacional, mas também abordar a difusão da cultura amazônica.

A primeira atividade da cartilha consistia em um convite, onde o boto cor-de-rosa convidava seus amigos (Figura 2) para a festa do Sairé. Os convidados incluem o pássaro Uirapuru, um antigo guerreiro indígena transformado em pássaro com a ajuda do deus Tupã; o Curupira, um ser místico que protege as florestas contra caçadores e aqueles que buscam derrubar árvores; a Caipora, que também protege os animais dos caçadores; a Cobra Honorato,

um ser que se transforma em homem à noite e em cobra durante o dia; e, por último, o Boitatá, uma cobra de fogo que expele suas chamas contra aqueles que querem destruir a floresta e os campos.

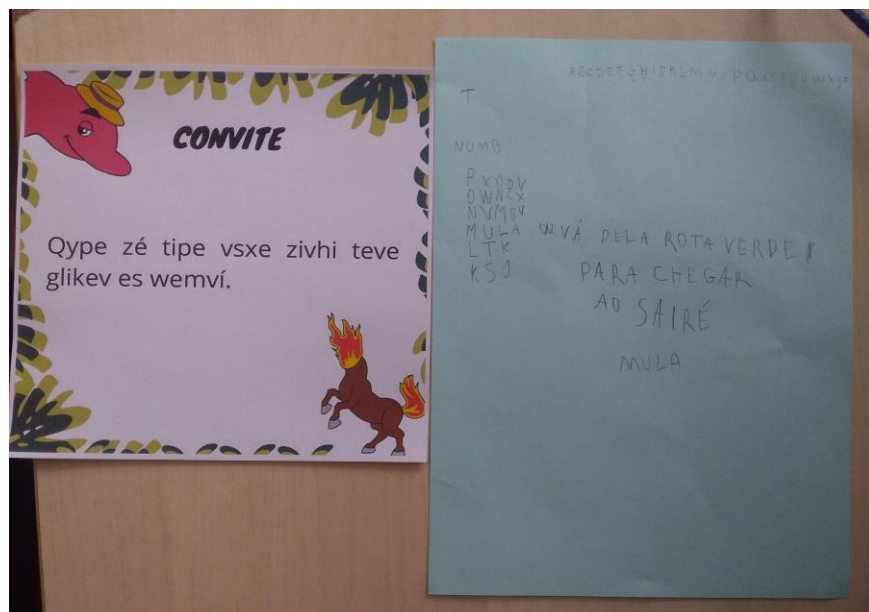
No entanto, o texto do convite era criptografado com a Cifra de César, que atualmente é uma das mais simples e conhecidas técnicas de criptografia. Também conhecida como Cifra de troca, onde cada letra da frase é substituída por outra em um número fixo de casa abaixo do alfabeto, por exemplo, se o número fixo for 4, a mensagem a letra E seria substituída pela letra I. Na (Figura 3) a cifra seguiu o movimento subindo o alfabeto.

Figura 2 - Convite do boto.



Fonte: Autor (2022).

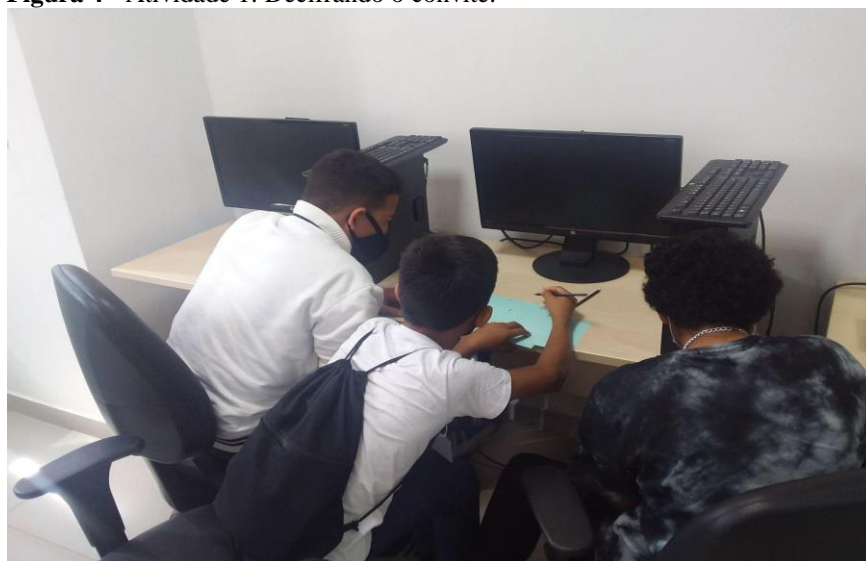
Figura 3 - Cifra de César



Fonte: Autor (2022).

A Cifra de César funcionava com a alteração do alfabeto com as casas escolhidas, podendo ir de 3 a 7 casas e para solucioná-la, bastava ir da direita para a esquerda no caminho do alfabeto. Após a introdução do desafio, os participantes precisavam trabalhar em grupos para analisar os dados e descobrir o padrão do convite (Figura 4). Assim, ao se dividirem, um grupo após o outro começaram a entender rapidamente como os padrões dos seus convites funcionavam, com poucos ainda tendo dúvidas, sendo essas retiradas pelos professores. As habilidades trabalhadas nessa atividade foram o reconhecimento de padrões e a análise de dados. Ao analisar as primeiras palavras dos seus convites, os alunos conseguiram identificar o padrão imposto no convite e trabalhar no resto da frase com mais facilidade. Com isso, a atividade foi concluída com sucesso, visto que os alunos conseguiram compreender facilmente o desafio.

Figura 4 - Atividade 1: Decifrando o convite.



Fonte: Autor (2022).

Na segunda atividade da cartilha, após conseguirem decifrar o código, os convidados descobriram que teriam que seguir a rota revelada em seus convites. Cada rota incorporava um caminho difícil e perigoso, onde os participantes precisavam pensar cuidadosamente nos passos a serem seguidos (Figura 5).

Figura 5 - Entrada para a Floresta Amazônica.



Fonte: Autor (2022).

Para a atividade 3, os participantes tiveram acesso a blocos de programação produzidos por uma impressora 3D, como loop, decisão e execução. Com estes blocos, os participantes eram desafiados a construir um algoritmo representando a lógica de percurso que fariam na rota que deveriam cumprir (Figura 6).

Figura 6 - Atividade 2: Rota do algoritmo.



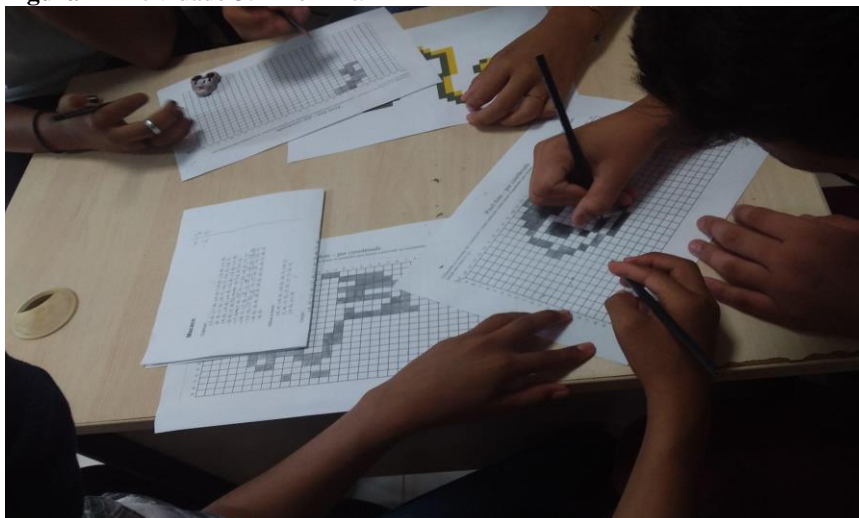
Fonte: Autor (2022).

Algoritmos representam uma sequência lógica de passos. De modo geral, os participantes tiveram um bom desempenho nessa atividade, com poucas dúvidas sobre a utilização dos blocos.

Na atividade 3, os participantes precisavam elaborar cartazes com a imagem de animais amazônicos seguindo um pixel art. Um conjunto de coordenadas de plano cartesiano eram

distribuídas aos participantes e estes deveriam segui-las para conseguir desenhar um animal representante da nossa região. Essas coordenadas representavam instruções que deveriam ser executadas pelos participantes, como um algoritmo. Para isso, um papel com as coordenadas era entregue ao aluno, que depois de uma explicação de como o plano cartesiano funcionava, começava a trabalhar para produzir os cartazes (Figura 7). Identificando os padrões, eles conseguiram completar a atividade e alguns deles até coloriram os animais para um dar toque a mais de personalização individual.

Figura 7 - Atividade 3: Pixel Art.



Fonte: Autor (2022).

Na atividade 4 da cartilha, os participantes eram desafiados a fazer coleta seletiva de lixo no Rio Tapajós. Na atividade a personagem Iara é vista às margens do rio em desespero por não conseguir limpá-lo e pede por ajuda (Figura 8). O participante era então desafiado a abrir lixeiras, protegidas por senhas, e a seguir, separar os objetos descartados no rio por suas categorias: plástico, metal, vidro e papel.

Figura 8 - Tristeza da Iara.

Fonte: Autor (2022).

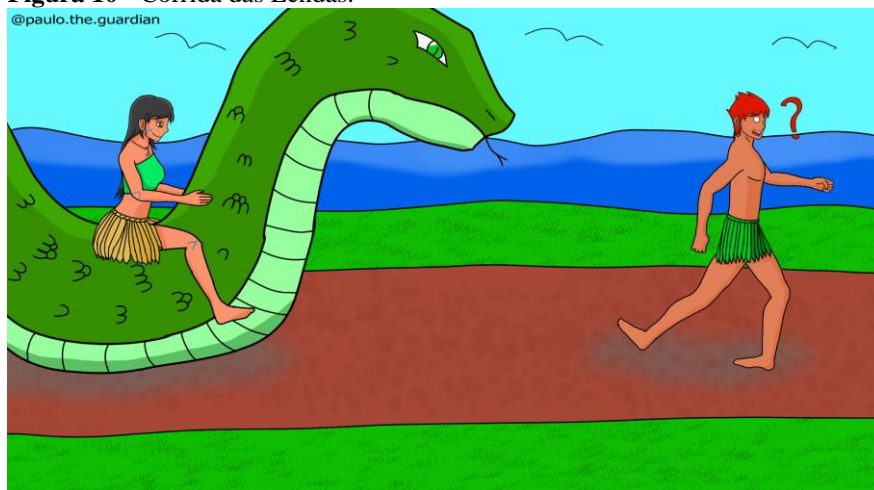
A abertura das lixeiras ocorria mediante a execução de um algoritmo que era entregue no início da atividade aos participantes (Figura 9). As lixeiras receberam uma medida de capacidade e os objetos descartados possuíam pesos. Dessa forma, o participante era desafiado a administrar a carga das lixeiras através da execução da pesagem dos objetos. Com isso, muitas habilidades eram trabalhadas durante a execução da atividade, como o pensamento algoritmo para a coleta dos objetos, o raciocínio matemático para a relação da capacidade da lixeira e o peso dos objetos, a decomposição para a estratégia adotada na coleta dos objetos e outros.

Figura 9 - Atividade 4: Coleta de Lixo.

Fonte: Autor (2022).

Por fim, a atividade 5 representava o retorno dos personagens para seus lares. Para isso, foi criada uma competição para ver quem chegaria primeiro (Figura 10). Os participantes tinham que sortear cartas de um baralho, representando movimentos no tabuleiro, e lançar dados para saber o número de casas a avançar ou retroceder no tabuleiro (Figura 11). Com isso, habilidades de abstrair as informações das cartas, execução de algoritmo e reconhecimento de padrões, foram desenvolvidas nos participantes. A atividade inicialmente foi confusa para alguns participantes, mas com o auxílio dos instrutores todas as dúvidas foram sanadas em alguns minutos.

Figura 10 - Corrida das Lendas.



Fonte: Autor (2022).

Figura 11 - Atividade 5: Tabuleiro.



Fonte: Autor (2022).

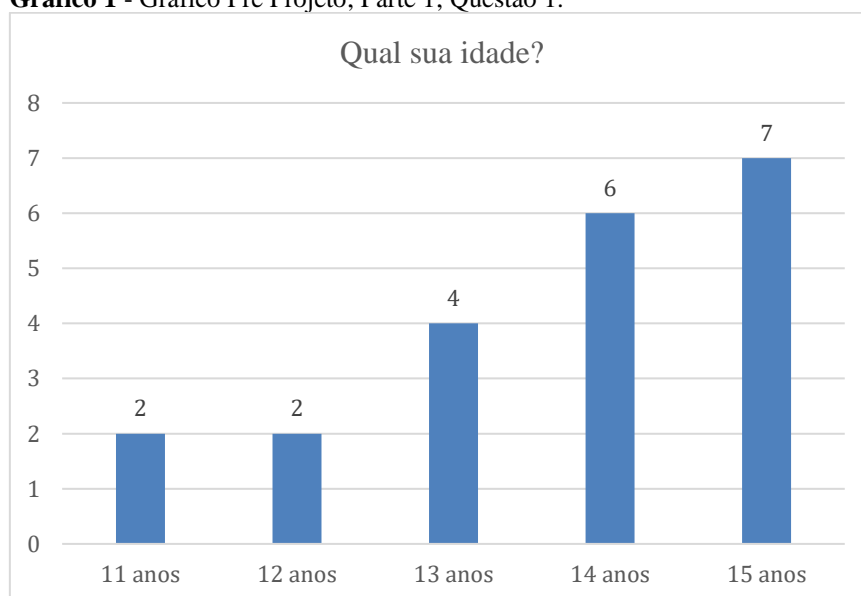
É importante ressaltar que antes da execução de cada atividade, os instrutores ministravam aproximadamente 40 minutos de explicação sobre os pilares do pensamento computacional que iriam ser desenvolvidos naquela aula. Para isso, utilizavam slides com textos explicativos, davam exemplos de situações problemas da vida real ou ainda demonstravam como autores da literatura científica tinham trabalhado os pilares em seus trabalhos.

4.2 Comparação dos resultados do desenvolvimento do Pensamento Computacional nos participantes das aulas do projeto.

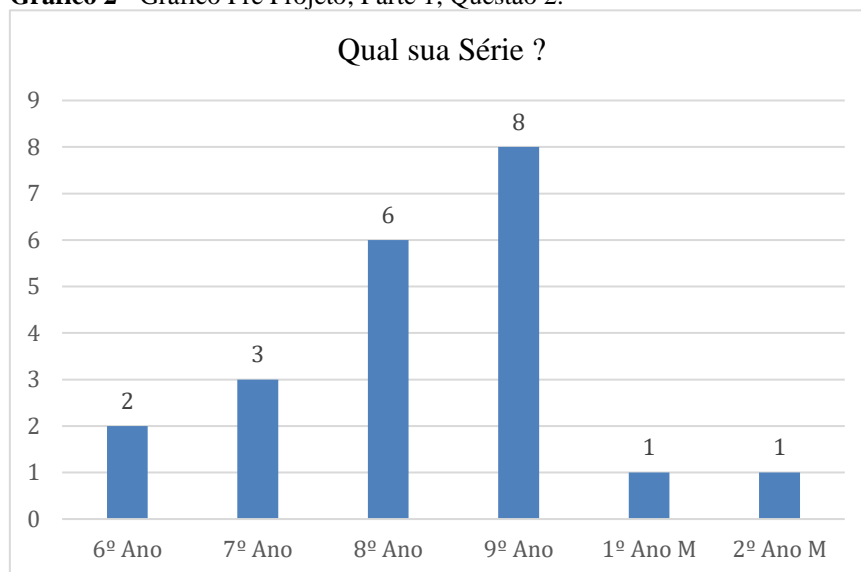
4.2.1 Aplicação de um pré questionário para mensurar o nível de desenvolvimento do pensamento computacional dos participantes.

No quinto dia do projeto, depois de terem um contato inicial do pensamento computacional, os participantes foram instruídos a responder um questionário (Anexo A) que continha questões sobre seu perfil, vivência com a tecnologia e seu domínio com ela. Além disso, essas questões exigiam o conhecimento do uso dos pilares e as habilidades do pensamento computacional. Os papéis foram distribuídos para alunos, o que deu início ao questionário, com os professores tirando algumas dúvidas que os alunos tinham. Ao final foi analisado o resultado total (Gráfico 1 a 8).

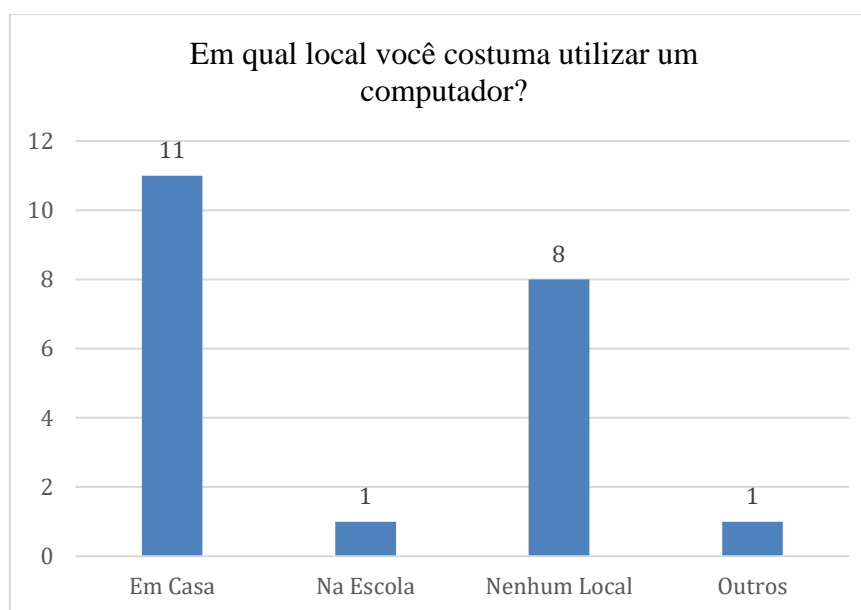
Gráfico 1 - Gráfico Pré Projeto; Parte 1; Questão 1.



Fonte: Autor (2022).

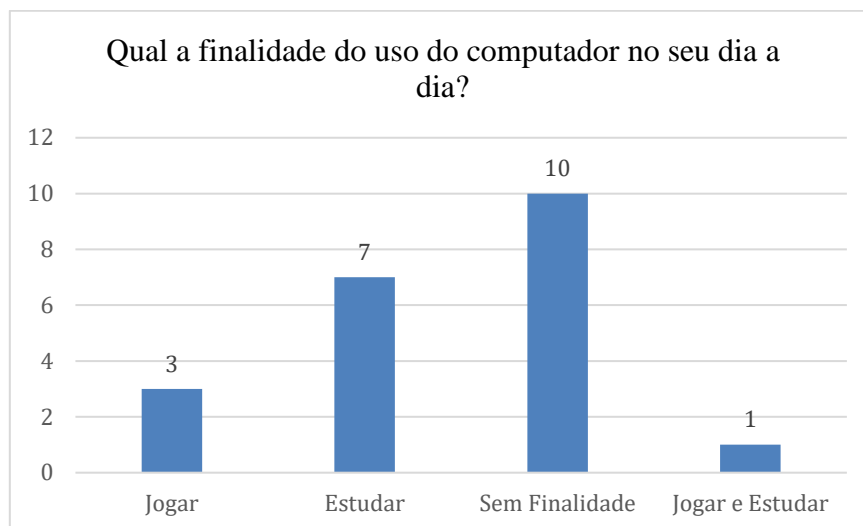
Gráfico 2 - Gráfico Pré Projeto; Parte 1; Questão 2.

Fonte: Autor (2022).

Gráfico 3 - Gráfico Pré Projeto; Parte 1; Questão 3.

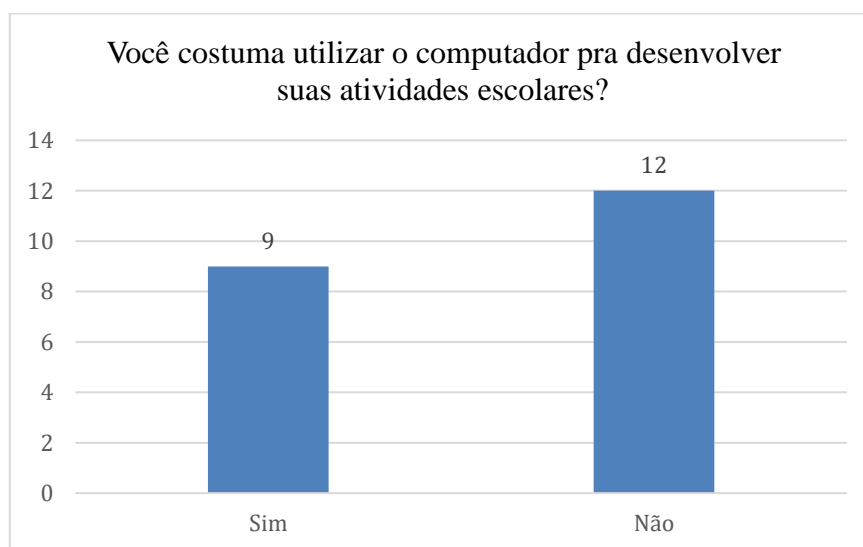
Fonte: Autor (2022).

Gráfico 4 - Gráfico Pré Projeto; Parte 1; Questão 4.

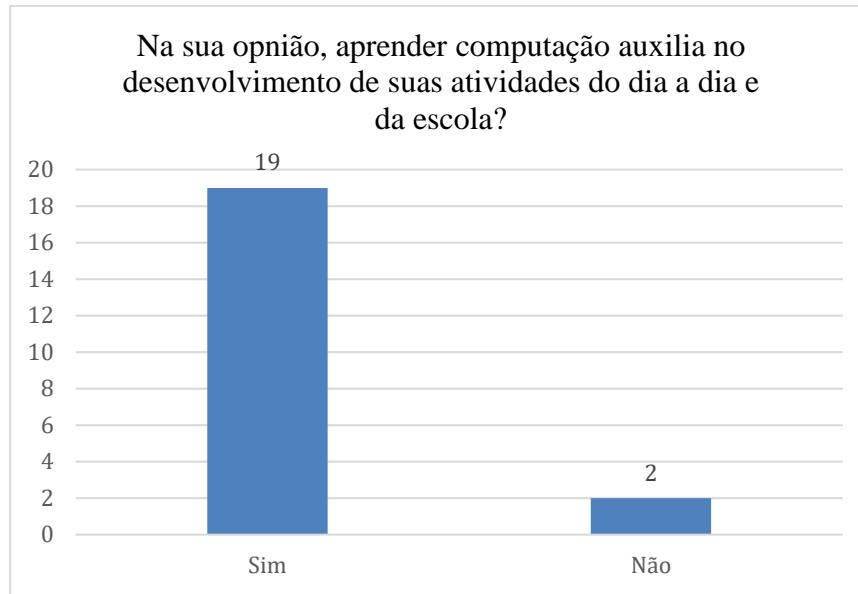


Fonte: Autor (2022).

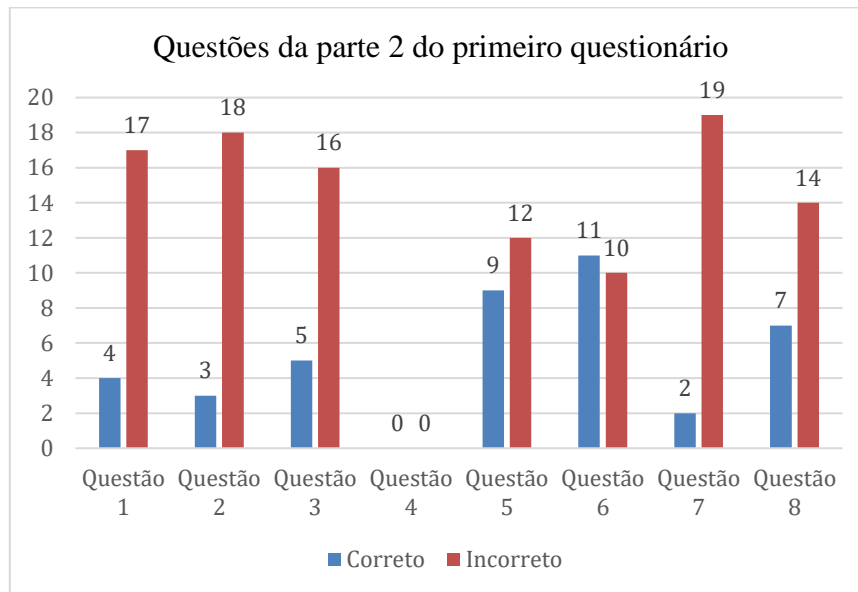
Gráfico 5 - Gráfico Pré Projeto; Parte 1; Questão 5.



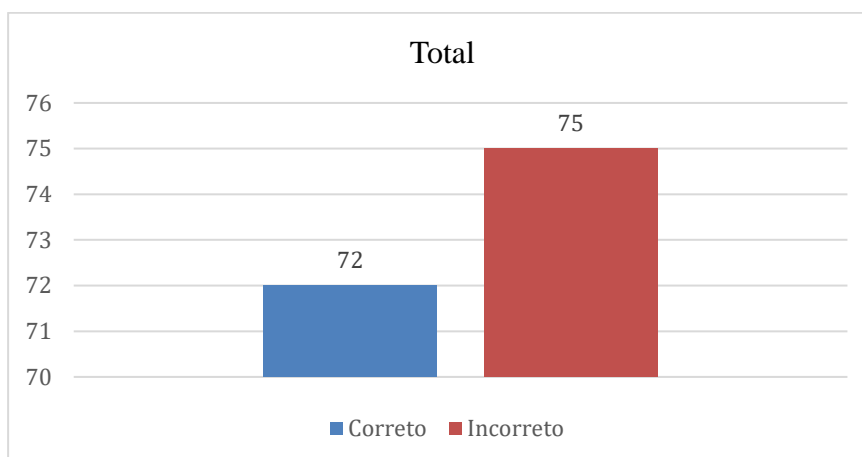
Fonte: Autor (2022).

Gráfico 6 - Gráfico Pré Projeto; Parte 1; Questão 6.

Fonte: Autor (2022).

Gráfico 7 - Gráfico Pré Projeto; Parte 2.

Fonte: Autor (2022).

Gráfico 8 - Gráfico Pré Projeto; Parte 2; Resultado total.

Fonte: Autor (2022).

De acordo com os gráficos acima, percebe-se que a maioria dos participantes possuía de 11 a 15 anos e apesar de poucos terem computadores em casa, não apresentaram uma finalidade específica para eles. Dos 21 alunos participantes, 12 deles não utilizavam computadores como ferramenta para auxiliar com seus estudos. No entanto, a maioria concordou que aprender computação os ajudaria no seu desenvolvimento escolar e pessoal.

Na segunda parte do questionário (Gráficos 7 e 8), é apresentado o resultado da execução de algumas atividades que tiveram o objetivo de testar os conhecimentos dos participantes sobre os pilares do pensamento computacional. A primeira questão da 2ª parte do questionário indagava os participantes sobre os conceitos teóricos dos 4 pilares do pensamento computacional. Conforme observa-se na tabulação dos dados, somente 4 participantes tiveram êxitos nas suas respostas.

Na segunda questão do questionário foi dado um exemplo de situação prática da vida real que requeria do participante tanto o uso do pilar da decomposição quanto do reconhecimento de padrões. A maioria dos participantes (18 alunos) erraram ao apresentar uma solução para a situação. Isso indicou que essas habilidades precisariam ser mais exercitadas durante as atividades para desenvolvimento do pensamento computacional dos participantes. O que também foi notado na terceira questão, onde por falta de prática dos conhecimentos, levou ao erro dos participantes.

A quarta questão foi cancelada devido a um erro de elaboração. Da quinta à sétima questão da 2ª parte do questionário haviam questões onde se estimulava o raciocínio algorítmico. Nelas os participantes eram questionados sobre a execução de sequências de comandos para alcançar um resultado/solução. Isso exigia bastante raciocínio lógico dos

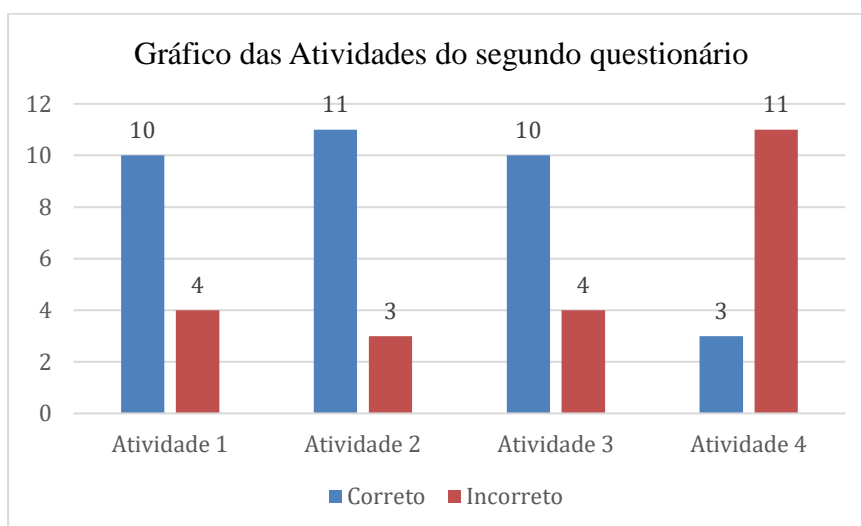
participantes para encontrar a resposta correta. Conforme observado na Tabela 1, muitos participantes erraram ao executar os algoritmos.

A última questão do questionário apresentava um código representado por blocos de comandos. O participante deveria então descobrir o valor de uma variável Y após a execução desses comandos. Como resultado da avaliação da questão, 14 participantes erraram o valor de Y, por não conseguirem acompanhar a sequência da forma correta e por erros de cálculo matemáticos.

4.3 Avaliação do desenvolvimento do pensamento computacional dos participantes na execução das atividades da cartilha.

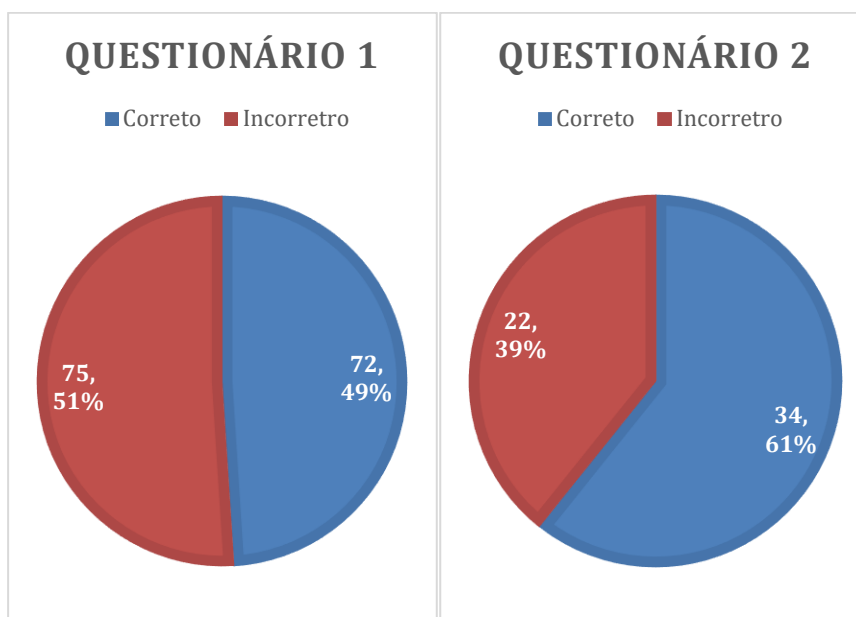
As aulas eram compostas inicialmente com as atividades desplugadas até o quinto dia de execução. Após isso começou a ser introduzida a parte de computação plugada com os computadores com a segunda parte do projeto. No décimo primeiro dia, foi executado um segundo questionário (Anexo B) com a primeira metade dos exercícios sendo os mesmos realizados no questionário anterior. A tabela abaixo apresenta o resultado do desempenho dos participantes.

Gráfico 9 - Gráfico Pós Projeto; Parte 2.



Fonte: Autor (2022).

Gráfico 10 - Gráficos Pós Projeto; Parte 2; Resultado final.



Fonte: Autor (2022).

Somente 14 alunos dos 21 participantes concluíram todas as atividades do projeto. O gráfico 9 mostra o resultado da execução das atividades para o segundo questionário, enquanto o gráfico 10 mostra o total de atividades realizadas no decorrer do projeto, com ou sem auxílio da cartilha, demonstrando a evolução dos alunos quanto ao desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional.

Assim, percebe-se que a maioria dos participantes tiveram um bom desempenho nas atividades 1 a 3, nas quais foram trabalhadas principalmente os pilares de algoritmo, decomposição e reconhecimento de padrões. Isso indica que após as explicações dos instrutores e a realização de atividades desafiadoras e contextualizadas, os participantes desenvolveram mais facilmente essas habilidades. Durante a realização das atividades alguns adolescentes citaram situações em que essas habilidades também poderiam ser reaplicadas no seu contexto escolar, a exemplo da resolução de uma grande expressão matemática que poderia ser decomposta para calcular seu resultado em passos menores e mais direcionados.

Diferente das questões de 1 a 3, houve um desempenho pior em relação à questão 4, acentuando a necessidade de trabalhar mais no pilar do algoritmo e desenvolver melhor a análise dele. Com isso, foi necessário que os instrutores prestassem mais atenção e aprimorassem suas explicações sobre o tema.

5. CONCLUSÃO

Através dessa experiência, pode-se aprofundar os conhecimentos do pensamento computacional e seus conceitos. O aprendizado obtido através das aulas para todos os envolvidos, foi de grande importância para o desenvolvimento de suas habilidades, seja para estudo, trabalho ou dia a dia.

Assim, pode-se afirmar que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para o mundo atual, sendo aplicável em diversas áreas do conhecimento. Ao se desenvolver essa habilidade, é possível um jovem estudante solucionar problemas de forma lógica e sistemática, tomar decisões mais eficientes, aumentar a criatividade e a capacidade de inovação e, por fim, melhorar as perspectivas de sua empregabilidade. Portanto, é importante que essa habilidade seja desenvolvida desde cedo, tanto em escolas quanto em ambientes profissionais.

O pensamento computacional no geral foi bem aproveitado pelos alunos do curso ofertado, mesmo levando as aulas de forma descontraída, o conhecimento foi repassado com êxito. Essa experiência resultou no despertar do interesse dos alunos pela área da computação, pois os mesmos, comentaram com empolgação, sobre pesquisar mais sobre os assuntos em casa, acordando assim, um espírito criativo para a produção através da programação. Por meio desse projeto, conseguiu-se observar que as aulas não precisam ser uma monotonia para os ensinamentos serem repassados, mas que existem diversas técnicas e habilidades que podem ser desenvolvidas para torná-las interessantes aos alunos.

A computação desplugada possibilita a construção de um aprendizado que permite uma interação maior por parte do aluno. Não necessitando de máquinas para ser aplicado, oferecendo a facilidade de aprender os princípios da computação mesmo em locais que carecem de um computador.

Por meio desse trabalho, pode-se observar como a utilização do pensamento computacional abre portas para várias possibilidades de ensino na sala de aula. Uma forma de ensinar que entretenha os alunos e os faça buscar mais, os mantendo dispostos a querer aprender mais. Não somente evoluindo em sua aprendizagem, como também em seu futuro no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES S. V. L.; ALVES E. C. M. **Pensamento computacional e programação para adolescentes do Residencial Salvação: criando perspectivas para o futuro.** Pró-Reitoria da Cultura, Comunidade e Extensão.

AZEVEDO G. T.; MALTEMPI M. V. **Processo de aprendizagem de matemática à luz das metodologias ativas e do pensamento computacional.** Ciência & Educação, Bauru, v. 26, e20061, 2020.

BOBSIN R. S.; NUNES N. B.; KOLOGESKI A. L.; BONA A. S. **O pensamento computacional presente na resolução de problemas investigativos de matemática na escola básica.** IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 24 a 28 de novembro, 2020.

FARIAS É. J. P.; CARVALHO W. V.; SANTOS A. D. MATOS M. E. G.; CASTRO J. M.; RODRIGUES G. A. **Pensamento computacional e a ação computacional por ensino remoto: um relato de experiência de uso do *AppInventor* em meio a pandemia de COVID-19.** IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 24 a 28 de novembro, 2020.

FRANÇA C.; GALINDO C. **Identificação de critérios para avaliação do pensamento computacional aplicado.** IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 24 a 28 de novembro, 2020.

FRANÇA R. S.; TEDESCO P. C. A. R. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. **Anais dos WORKSHOPS DO IV CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 26 a 30 de outubro, 2015.**

GUARDA G. F.; PINTO S. C. C. S. **Dimensões do pensamento computacional: conceitos, Práticas e Novas Perspectivas.** IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 24 a 28 de novembro, 2020.

LARA D. F.; GARCIA L. M. L. S.; LIMA J. V.; GOMES R. S. **Uma proposta desplugada para o desenvolvimento do pensamento computacional na educação ambiental.** CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 06 a 10 de novembro, 2023.

MAZZARO P.; SCHIMIGUEL J. **Computação desplugada: representação de imagens.** Programa Doutorado/Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, 2023.

MONTEIRO V. A.; HOLANDA M. **Pensamento computacional e scratch: um relato de experiências com estudantes do ensino médio público no distrito federal.** CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 06 a 10 de novembro, 2023.

OLIVEIRA C. M.; PEREIRA R.; GALVÃO L. F. O.; PERES L. M.; SCHULTZ E. **Utilização de desafios para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino**

superior: um relato de experiência. VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 11 a 14 de novembro, 2019.

OLIVEIRA R. N. R.; COSTA T. L. S.; NETO A. F. P.; SILVA J. J.; ARAÚJO A. L. S. O.; SOUZA F. V. C. **Atividades desplugadas:** um relato de experiência estimulando o pensamento computacional. III Encontro Unificado da UFPB At: João Pessoa, PB, 2015.

ORTIZ J. B.; RAABE A. **Pensamento computacional na educação de jovens e adultos:** lições aprendidas. V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 24 a 27 de outubro, 2016.

PRESNKY M. **Nativos digitais, imigrantes digitais.** NCB University Press, Vol. 9 No. 5, outubro 2001.

SANTOS, A. J. O. S.; SANTANA, K. C.; PEREIRA, C. P. **Computação divertida:** o ensino da computação através das estratégias de computação desplugada para crianças do ensino fundamental. IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 24 a 28 de novembro, 2020.


SILVA E. C. C.; DUTRA A. **Desenvolvimento do pensamento computacional:** uma proposta aplicada com estudantes da educação de jovens e adultos. **Revista De Ensino, Educação e Ciências Humanas** - ISSN, 2022.

SOUSA L. L.; FARIAS É. J. P.; CARVALHO W. V. **Programação em blocos aplicada no ensino do pensamento computacional:** um mapeamento sistemático. IX CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE) 24 a 28 de novembro, 2020.

VENTURINI P. C. **Desenvolvimento do pensamento computacional por meio da ciência da computação desplugada e do scratch.** Em Extensão, Uberlândia, v. 18, n. 2, p. 200-208, jul./dez. 2019.

ANEXOS

ANEXO A - PRIMEIRO QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ

SONDANDO SEUS CONHECIMENTOS

PARTE 1

1. Qual a sua idade? 2. Qual a sua Série?

3. Em qual local você costuma utilizar um computador?
 Em casa Na escola Nenhum local (não tenho acesso a um computador)

4. Qual a finalidade do uso do computador no seu dia a dia?
 Jogar Estudar Sem finalidade

5. Você costuma utilizar o computador para desenvolver suas atividades escolares?
 Sim Não

6. Na sua opinião, aprender computação auxilia no desenvolvimento de suas atividades do dia a dia e da escola?
 Sim Não

PARTE 2

1. Quais são os pilares do pensamento computacional?
 Criptografia, Abstração, Decomposição, Reconhecimento de padrões, Algoritmo
 Abstração, Pixel, Decomposição, Programação, Reconhecimento de padrões
 Decomposição, Abstração, Reconhecimento de padrões, Algoritmo
 Programação, Algoritmo, Reconhecimento de padrões, Decomposição

2. Ana ao lavar a louça percebeu que tinha muitas louças para lavar, e para facilitar o seu trabalho resolveu separar as louças entre talheres, copos e pratos, após isso ela decidiu que iria lavar nessa ordem respectivamente. Quais os pilares que Ana utilizou?
 Abstração Algoritmo Reconhecimento de padrões
 Decomposição Programação Criptografia

3. Mário quer visitar seu amigo João que mora no Residencial Salvação. João passou apenas o número da casa e o nome da rua achando que apenas isso já seria o necessário. O que João fez?
 Decompôs as informações do endereço da casa.
 Criou um algoritmo para o Mário.
 Abstraiu as informações do endereço da casa.
 Descreveu o padrão para o Mário.

4. Analise as sequências abaixo, identifique o padrão e complete as sequências

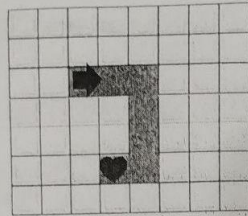
<p>A) 1, 3, 5, 7, 11, <u>15</u></p> <p>B) 2, 4, 8, 16, 32, <u>64</u></p> <p>C) 1, 1, 2, 3, 5, 8, <u>12</u></p>	<p>Marque a opção correta:</p> <p><input type="checkbox"/> A</p> <p><input type="checkbox"/> B</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C</p> <p><input type="checkbox"/> D</p>
--	---

A) 15, 64, 10
 B) 13, 84, 10
 C) 15, 64, 12
 D) 13, 64, 13



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ

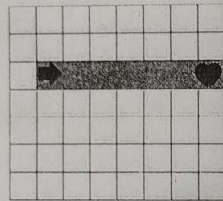
5. Neste primeiro exercício você deve indicar quais são as ordens que levam o até o coração através do caminho indicado em cinza.



- A → → ↓ ↓ ↓ ←
- B → → → ↓ ↓ ←
- C → → ↑ ↑ ↑ ←
- D → → ↓ ↓ ← ←

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D

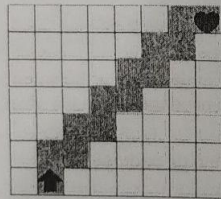
6. Quantas vezes a sequência deve ser repetida para levar a seta até o coração?



- Opção A 3
- Opção B 4
- Opção C 6
- Opção D 7

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D

7. Que opção deve se repetir para a seta chegar até o coração?



- A → ↑
- B ↑ →
- C ↑ ←
- D ← ↑

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D

8. Analise o código abaixo. Qual o valor da VARIÁVEL "Y" no final do programa?

```

Definir X para 2
Definir Y para 4
Definir Contador para 0
Para enquanto Contador ≤ 4
  faça
    Definir Y para X * X * Y
    Definir Contador para Contador + 1
  fimPara
  
```

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D

- A) 32
- B) 24
- C) 128
- D) 64

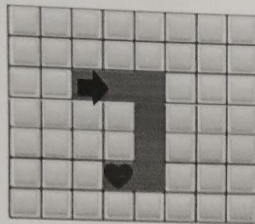
Boa Sorte!

ANEXO B - SEGUNDO QUESTIONÁRIO

VERIFICANDO SEU CONHECIMENTO

EXERCÍCIO 1

Neste primeiro exercício você deve indicar quais são as ordens que levam o até o coração através do caminho indicado em cinza.

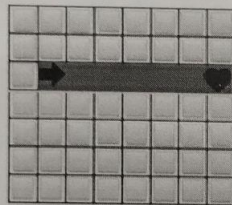


- A → → ↓ ↓ ↓ ←
- B → → → ↓ ↓ ←
- C → → ↑ ↑ ↑ ←
- D → → ↓ ↓ ← ←

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D

EXERCÍCIO 2

Quantas vezes a sequência deve ser repetida para levar a seta até o coração?

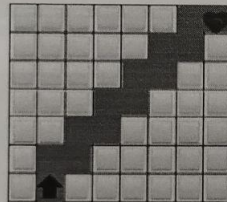


- Opção A
x 5
- Opção B
x 3
- Opção C
x 4
- Opção D
x 6

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D

EXERCÍCIO 3

Que opção deve se repetir para a seta chegar até o coração?



- A → ↑
- B ↑ →
- C ↑ ←
- D ← ↑

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D

EXERCÍCIO 4

Analise o código abaixo. Qual o valor da "Y" no final do programa?

```

para Valor
  definir X para 2
  definir Y para 4
  definir Contador para 0
  repita enquanto Contador <= 4
  faça definir Y para X * X * Y
  definir Contador para Contador + 1
  
```

- A) 32
- B) 24
- C) 64
- D) 128

Marque a opção correta:
 A
 B
 C
 D