

Desenvolvendo o Pensamento Computacional em estudantes da rede pública de ensino em Luziânia-GO, com apoio do projeto Oficinas 4.0

Wendell Bento Geraldés¹, Ulisses Rodrigues Afonseca¹, Vinícius Pereira dos Santos¹,
Thaís Silva de Sousa¹, Maria Aparecida Pereira da Silva¹

¹Instituto Federal de Goiás campus Luziânia
72.811-580 – Luziânia – GO – Brasil

Abstract. *The teaching of Computing in public schools still lacks public policies that can actually include this discipline in the school curriculum. Currently, several initiatives have filled this gap with projects aimed at the development of Computational Thinking in schools spread across different regions of Brazil. This article presents an experience report of one of these initiatives that was supported by the Oficinas 4.0 project and that provided the realization of an extension course for students of Elementary School II in schools in the municipality of Luziânia-GO. The results indicate that it is necessary to expand this initiative to reach more students. The course showed that the teaching of Algorithms and Pseudocodes attracted the attention of students. However, it will be necessary to improve the teaching of Algorithms, programming logic, block programming and Arduino to improve students' understanding of these subjects.*

Resumo. *O ensino da Computação na rede pública de ensino ainda carece de políticas públicas que possam incluir, de fato, esta disciplina no currículo escolar. Atualmente, diversas iniciativas têm preenchido essa lacuna com projetos que visam o desenvolvimento do Pensamento Computacional em escolas espalhadas por diversas regiões do Brasil. Este artigo apresenta um relato de experiência de uma dessas iniciativas, que foi apoiada pelo projeto Oficinas 4.0 e proporcionou a realização de um curso de extensão para estudantes do Ensino Fundamental II em escolas do município de Luziânia-GO. Os resultados apontam que é necessário ampliar essa iniciativa para alcançar mais estudantes. O curso mostrou que o ensino de Algoritmos e Pseudocódigos atraiu a atenção dos estudantes. No entanto, será preciso aprimorar o ensino de Algoritmos, lógica de programação, programação em blocos e Arduino para melhorar o entendimento dos estudantes acerca desses assuntos.*

1. Introdução

O ensino da Computação, como disciplina regular, nas escolas públicas brasileiras ainda não é uma realidade, apesar de haver iniciativas sobre este tema. São inúmeros os fatores que contribuem para que a computação alcance os estudantes do ensino fundamentos e médio, na rede pública. Da falta de políticas públicas para a integração desta área do conhecimento no currículo, até o investimento na construção e manutenção de laboratórios de informática educativa nas escolas. Estes são os desafios encontrados na disseminação do Pensamento Computacional e que precisam da atenção do poder público e também da sociedade civil organizada [Silva et al. 2017].

Neste contexto surgem projetos que procuram preencher esta lacuna deixada pelos órgãos responsáveis pela educação pública. Alguns destes projetos são promovidos através ações de extensão e pesquisa por Universidades e Institutos Federais e, outras iniciativas que são executadas por organizações não governamentais. Sem dúvida o papel destas instituições no ensino da computação nas escolas é fundamental e, ajuda a compreender a realidade da educação pública brasileira, com toda a sua diversidade regional.

Este artigo tem como objetivo relatar a experiência de uma ação de extensão realizada no município de Luziânia-GO, que proporcionou aos estudantes da rede pública de ensino a possibilidade de aprender os conceitos fundamentais do Pensamento Computacional, através de metodologias ativas como a computação desplugada, a programação interativa com a linguagem Scratch e, a computação física com Arduíno. Este curso foi apoiado pelo programa Oficinas 4.0 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo campus Vitória (IFES).

As oficinas 4.0 constituem-se em um programa de cursos extracurriculares, executados em espaços de construção coletiva, por meio de aprendizagem baseada em projetos, voltadas a construção de soluções para problemas reais do setor produtivo. O objetivo deste programa é desenvolver competências relacionadas a Economia 4.0 em estudantes do ensino médio técnico, graduação e pós-graduação [IFES 2023].

O artigo está organizado como segue: Na Seção 2 apresentam-se os trabalhos relacionados. Na Seção 3 apresenta-se a metodologia utilizada. Na Seção 4 apresentam-se os resultados obtidos. Na Seção 5, os resultados são discutidos, e por fim as conclusões são apresentadas na Seção 6.

2. Trabalhos relacionados

[Junior et al. 2022] apresenta um relato de experiência que descreve um conjunto de atividades envolvendo o Pensamento Computacional, que foram desenvolvidas com alunos e alunas do Ensino Fundamental II em uma escola pública. A experiência foi conduzida por 4 estudantes de Licenciatura em Computação, durante o seu período de estágio supervisionado e foi baseada na utilização de computação plugada e desplugada. Os resultados obtidos mostram evidências do desenvolvimento de alguns dos pilares do Pensamento Computacional, por exemplo, o conceito de algoritmo, reconhecimento de padrões, decomposição e abstração [Junior et al. 2022].

[Silva et al. 2019] apresenta um trabalho que aborda uma pesquisa-ação com objetivo de analisar as contribuições de um curso de Scratch for Arduino (S4A) para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em estudantes da 1.^a série do ensino médio de uma escola pública. As aulas aconteceram em encontros semanais com duração de 4 horas/aula e o curso foi distribuído em etapas. Segundo os autores foi possível constatar na ambientação que os estudantes se mostraram bastante entusiasmados a contribuir para o desenvolvimento dos projetos. Constatou-se ao final que, o curso foi uma boa iniciativa para o desenvolvimento do Pensamento Computacional pois permitiu maior concretude e autonomia no aprendizado dos estudantes [Silva et al. 2019].

[Ramos and Teixeira 2015] mostra o resultado da análise de um minicurso de Scratch e Desenvolvimento de Jogos oferecido a alunos de classes do Ensino Médio da Educação Básica. O curso foi oferecido a 12 alunos durante 16 horas, e foi dividido em

duas etapas: Definições, conceitos iniciais de computação, algoritmos; raciocínio lógico; e, programação com Scratch. O resultado desse minicurso proporcionou uma rica experiência aos estudantes participantes e foi possível perceber que eles são capazes de interagir e produzir objetos digitais em um ambiente de programação, mesmo sem conhecimentos prévios específicos da área de computação [Ramos and Teixeira 2015].

[Pereira et al. 2019] apresenta de ensino de Pensamento Computacional para estudantes da educação fundamental de uma escola pública através de atividades de computação desplugada. A intervenção foi realizada em uma turma do Ensino Fundamental II, fazendo com que eles aprendessem brincando e colocando os estudantes como centro do processo de aprendizagem. A experiência permitiu perceber que a abordagem com o uso da computação desplugada, além de permitir a introdução de conceitos fundamentais da área, também viabiliza a aplicação da interdisciplinaridade e a participação dos estudantes. O uso de desafios mostrou-se um elemento motivador na abordagem, no entanto, as aulas geram expectativa nos estudantes de quando irão utilizar o computador na escola [Pereira et al. 2019].

[Bompet and Morais 2020] apresenta uma revisão de literatura acerca do ensino de computação e a análise de uma vivência sistematizada na escola por meio de experiências nos estágios supervisionados. Neste estudo os autores destacaram duas atividades realizadas em turmas do 2.º e 3.º ano do Ensino Fundamental, com alunos(as) entre 6(seis) e 9(nove) anos. As atividades buscaram promover a conexão de saberes entre a computação e as artes visuais em situações de vivência concreta na escola pública [Bompet and Morais 2020].

3. Metodologia

O trabalho em questão foi proposto como um projeto de extensão e submetido ao setor competente para avaliação e posterior cadastro. São consideradas ações de extensão: programas, projetos, prestação de serviços e processos tecnológicos, eventos, cursos de extensão, incubadoras sociais, mobilidade extensionista e grupos de extensão.

Neste contexto a ação de extensão foi articulada como um curso de extensão que é descrito como um conjunto de ações pedagógicas formadoras, de caráter teórico e/ou prático, presencial e/ou a distância, planejado, organizado e avaliado de modo sistemático para atender demandas da sociedade e as necessidades de aquisição, atualização e aperfeiçoamento de conhecimentos de jovens e adultos [IFG 2019].

Para viabilizar a realização do curso de extensão foi necessário capacitar três jovens estudantes bolsistas do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação que atuaram como instrutores. Esta capacitação foi realizada através do programa Oficinas 4.0 usando o aplicativo TIIMI. As oficinas foram escolhidas de acordo com os objetivos propostos pelo professor orientador. Os estudantes bolsistas aprenderam sobre Programação Intuitiva, Pensamento Computacional, Robótica Arduino, Gestão de Projetos, Empreendedorismo e Inovação.

3.1. O curso de extensão

A estruturação do curso de extensão constitui-se da seguinte forma:

- Apresentar aos alunos e alunas os conceitos básicos da Computação através de métodos lúdicos, utilizando a computação desplugada;

- Introduzir conceitos básicos relacionados a lógica de programação e criação de algoritmos através da linguagem de programação Scratch e;
- Criação de projetos de hardware com Arduino e Scratch.

O curso foi oferecido a estudantes do Ensino Fundamental II de escolas públicas do município de Luziânia, no estado de Goiás. Na primeira etapa, foram disponibilizadas 30 vagas para a comunidade externa e foram recebidas 27 inscrições. Como o número de inscrições foi menor que o número de vagas, não foi necessário realizar um processo seletivo para preenchimento das mesmas.

A segunda etapa da ação de extensão foi a matrícula dos(as) estudantes selecionados(as). No entanto apenas 18 estudantes efetivaram a matrícula. O curso foi iniciado em 23 de maio de 2023 e finalizou no dia 16 de dezembro de 2023. Todas as aulas foram ministradas pelos bolsistas do projeto, com o apoio e orientação de um professor.

Durante as primeiras aulas do curso, foram realizadas atividades de introdução aos conceitos fundamentais da Computação através da Computação Desplugada. Essa abordagem se apresenta como uma maneira de se ensinar e aprender Pensamento Computacional e foi criada para aplicar conceitos computacionais sem o uso do computador. Existem diversos materiais sobre Computação Desplugada, por exemplo, textos, planos de atividades e vídeos tutoriais. Essa técnica de ensino torna-se ideal em cenários em que não é possível a utilização de computadores ou se deseja introduzir algum conceito antes de aplicá-lo com o uso do computador [Pereira et al. 2019].

A primeira atividade de Computação Desplugada ministrada no curso foi "Simulando um robô" (Figura 1). Esta atividade foi baseada na "Aula 1 - Por que Programação?" da iniciativa Programaê! e tem como objetivo, ensinar o conceito de programação. O professor escolhe um aluno ou aluna que fará o papel do robô, mas antes é preciso combinar com a turma quais comandos serão interpretados pelo robô, por exemplo:

- Frente (n) passos;
- Trás (n) passos;
- Vire à direita 90 graus;
- Vire à esquerda 90 graus;
- Pegue o objeto;
- Solte o objeto.

O objetivo é dar instruções ao robô para que ele mude um objeto de lugar. Com uma fita crepe, o professor constrói um circuito no chão da sala ou pátio da escola, formado por linhas e colunas. Em seguida o professor escolhe uma posição qualquer e coloca o objeto que deverá ser transportado pelo robô. A nova posição onde o robô deverá posicionar o objeto é definida e a atividade pode começar [Programae! 2023].

Uma outra atividade de Computação desplugada que foi utilizada nas primeiras aulas do curso foi o "Decodificador Binário" que ensina aos estudantes como o computador armazena e interpreta os números, letras e símbolos. Essa atividade traz uma ficha com letras do alfabeto e A a Z e na frente de cada letra 8 (oito) quadrados pintados de cinza ou em branco. Cada combinação destes quadrados representa um código para identificar uma das letras do alfabeto. O objetivo é criar palavras com os códigos e entregar a um colega que, com ajuda da ficha vai decodificar a palavra [Programae! 2023].

As aulas seguintes do curso estão relacionadas a lógica de programação e a criação

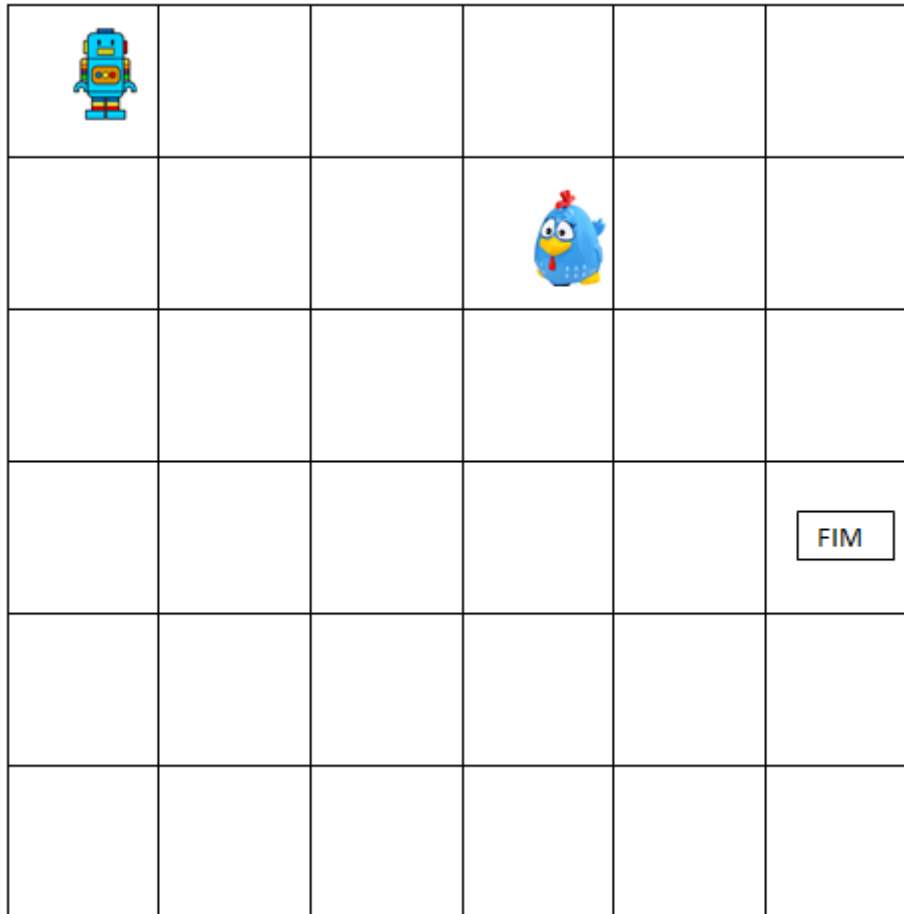


Figura 1. Atividade: Simulando um robô

de algoritmos. Os estudantes foram apresentados ao conceito de Algoritmos e também a programação com pseudocódigos, que é um método para descrever um processo ou escrever códigos de programação usando uma linguagem natural, como o inglês, por exemplo.

Além desta abordagem, os estudantes foram apresentados a linguagem de programação em blocos, Scratch, que tem sido uma das ferramentas mais utilizadas na promoção do Pensamento Computacional em ambientes escolares. Por ser um ambiente de programação visual, o Scratch permite a criação de projetos ricos por meio de mídias interativas, sendo também possível a criação de jogos, histórias animadas, tutoriais e simulações por meio de seus blocos programáveis [Ramos and Teixeira 2015].

Os estudantes aprenderam a criar jogos interativos utilizando a linguagem Scratch e ao mesmo tempo obtiveram conhecimentos acerca de conceitos fundamentais da programação de computadores, por exemplo, a utilização de variáveis, operadores lógicos e relacionais, estruturas de controle e repetição, etc.

A terceira e última etapa do curso foi direcionada a prototipação de projetos, utilizando hardware com Arduino e Scratch (Figura 2). Para aproveitar o conhecimento previamente adquirido pelos estudantes, foi escolhida para esta etapa, a linguagem Scratch for Arduino (S4A) que é uma interface de programação em blocos livre e gratuita, deri-

vada do Scratch, que permite a criação de códigos, para o gerenciamento de sensores e atuadores na plataforma Arduino [Silva et al. 2019].

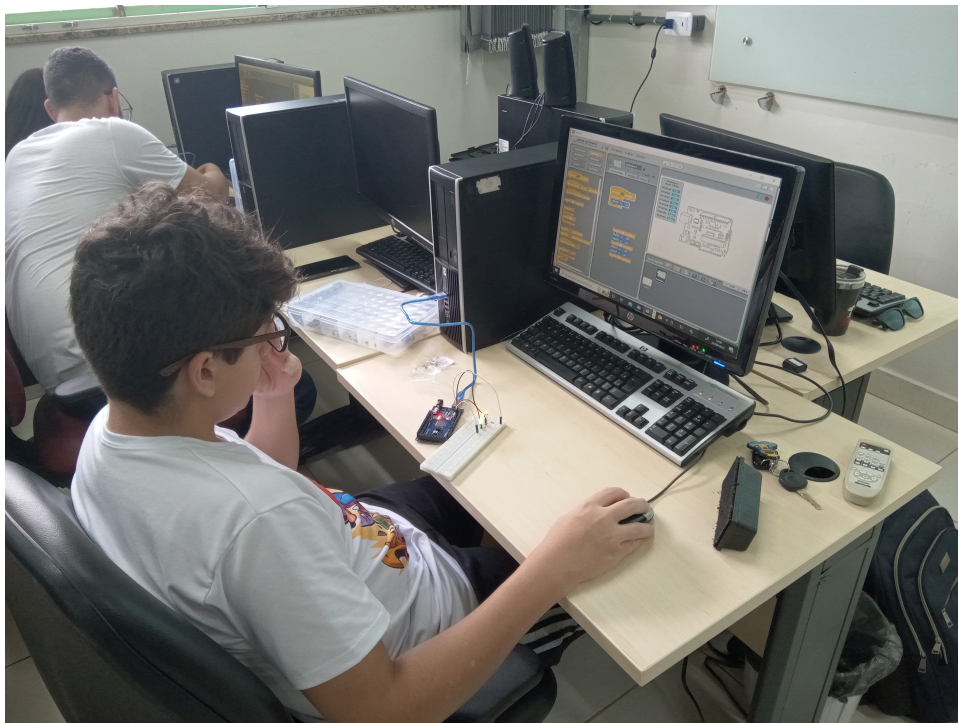


Figura 2. Atividade com Scratch e Arduino

Neste contexto os estudantes aprenderam como criar projetos, utilizando o conceito de Computação Física ou *Physical Computing*, que é, o uso de computação e de eletrônica (sensores e atuadores) para criação de protótipos de objetos físicos para interação com seres humanos, com objetivo de interligar os mundos físico e virtual e assim demonstrar como usar a computação e a interação com a tecnologia para o desenvolvimento de atividades do cotidiano [Constantino 2011].

3.2. A avaliação do Pensamento Computacional

Como instrumento de avaliação diagnóstica foi utilizada uma prova contendo questões relacionadas as habilidades fundamentais do Pensamento Computacional aplicada ao final do curso de extensão. Estas questões foram formuladas pelos bolsistas do projeto com orientação do professor coordenador e foram construídas com base na Matriz de referência para avaliação do Pensamento Computacional e no Guia para elaboração de questões de PC [Medeiros 2020].

A Figura 3 mostra a questão número 1 que está relacionada ao conceito 1.º conceito do Pensamento Computacional que é a Abstração. Neste conceito o estudante deve interpretar um algoritmo em pseudolinguagem e transpor para uma linguagem de programação visual e vice-versa [Medeiros 2020].

A Figura 4 mostra a questão número 3 que, por exemplo, está relacionada ao 2.º conceito do Pensamento Computacional que é o Algoritmo. Esta questão em particular, busca identificar a habilidade do estudante em experienciar e calcular algorit-

- 1) **PC06AB01:** No curso Desenvolvendo o pensamento computacional, conversamos muito sobre abstração. Utilize seu conhecimento para reconhecer um algoritmo escrito em VISUALG e transformá-lo em linguagem de blocos.

```
1 Algoritmo "desenvolvendo-pensamento-computacional"
2 // Data atual : 12/12/2022
3 // Title: Qual é o maior?
4 Var
5 // Seção de Declarações das variáveis
6 numero1, numero2:inteiro
7
8 Inicio
9 // Seção de Comandos, procedimento, funções, operadores, etc...
10 escreval("Informe o primeiro número inteiro: ")
11 leia(numero1)
12
13 escreval("Informe o segundo número inteiro: ")
14 leia(numero2)
15
16 se(numero1 > numero2) entao
17   escreval("O numero ",numero1," é maior")
18 senao
19   escreval("O numero ",numero2," é maior")
20 fimse
21
22 Fimalgoritmo
```

Blocos disponíveis:

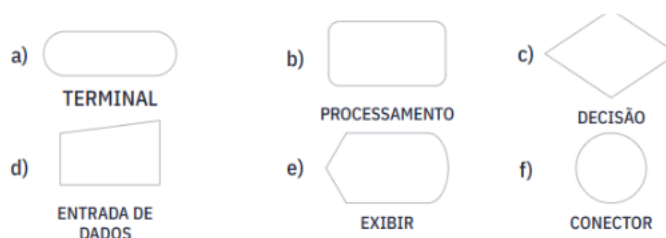


Figura 3. Exemplo de questão sobre Abstração

mos com desvios condicionais utilizando uma linguagem de programação visual (blocos) [Medeiros 2020].

Como parte do processo de avaliação da ação de extensão também foi aplicado um questionário de avaliação do curso pelos estudantes com perguntas fechadas, por exemplo, "Como você classificaria as atividades práticas realizadas?" onde as respostas eram: Ótimo, Bom, Regular e Ruim.

Este questionário também serviu para avaliar como foi o aprendizado dos temas abordados durante o curso de extensão e seu grau de entendimento por parte dos estudantes.

4. Resultados

Os resultados obtidos através da avaliação realizada ao final do curso de extensão foram os seguintes:

- 12 estudantes concluíram a prova;
- 02 estudantes alcançaram a nota 10,0;
- 03 estudantes alcançaram notas menores que 5,0;
- 09 estudantes alcançaram notas igual ou maior que 5,0;
- A média de notas alcançadas foi 7,5.

3) **PC06AL02:** Utilizando o Scratch desenvolvemos um algoritmo que calcule a média de duas notas as quais serão inseridas pelo usuário, em seguida caso o valor gerado pela média das notas for maior ou igual a 6 exiba que o aluno está aprovado, caso contrário, o aluno está reprovado. Neste algoritmo de blocos está faltando o código da estrutura de decisão, selecione o bloco correto entre as opções.

The image shows a Scratch script on the left and four decision block options (A, B, C, D) on the right. The script starts with 'quando for clicado', followed by 'mude media para 0', 'mude nota1 para 0', and 'mude nota2 para 0'. It then asks for 'Qual a 1ª nota?' and 'Qual a 2ª nota?' with 'e espere' blocks. The notes are stored in 'nota1' and 'nota2'. The average is calculated as $(nota1 + nota2) / 2$ and stored in 'media'. A decision block is missing, followed by 'diga Aprovado! por 2 segundos' and 'diga Reprovado! por 2 segundos'. The script ends with 'pare este script'.

The four options are:

- A) $media > 6$ ou $media = 6$
- B) $media < 6$ e $media = 6$
- C) $media > 6$ ou $media = 6$
- D) $media > 6$ e $media = 6$

Figura 4. Exemplo de questão sobre Algoritmo

Com relação ao questionário de avaliação do curso de extensão, 16 estudantes responderam as questões, a seguir:

- Como você classificaria as atividades práticas realizadas?
 - 62,5% responderam: Ótimo;
 - 37,5% responderam: Bom.
- Qual o conceito apresentado que mais chamou a sua atenção durante as atividades realizadas?
 - 50% responderam: Arduíno;
 - 37,5% responderam: Pseudocódigo;
 - 6,3% responderam: Algoritmo;
 - 6,3% responderam: Lógica de programação.
- Qual o seu entendimento sobre o conceito de Algoritmos?
 - 56,3% responderam: Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
 - 43,8% responderam: Compreendi completamente.
- Qual o seu entendimento sobre o conceito Lógica de Programação?
 - 62,5% responderam: Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
 - 31,3% responderam: Compreendi completamente;
 - 6,3% responderam: Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas.
- Qual o seu entendimento sobre o conceito de números binários?
 - 75% responderam: Compreendi completamente;
 - 25% responderam: Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas.

- Qual o seu entendimento sobre o conceito de pseudocódigo?
 - 50% responderam: Compreendi completamente;
 - 37,5% responderam: Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
 - 6,3% responderam: Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas;
 - 6,3% responderam: Não compreendi nada do conceito apresentado.
- Qual o seu entendimento sobre o conceito de programação em blocos?
 - 56,3% responderam: Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
 - 43,8% responderam: Compreendi completamente.
- Qual o seu entendimento sobre o conceito de arduino?
 - 43,8% responderam: Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
 - 37,5% responderam: Compreendi completamente;
 - 18,8% responderam: Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas.

5. Análise dos Resultados

Sobre a avaliação diagnóstica realizada ao final do curso de extensão e de acordo com os resultados obtidos pelos estudantes na prova final é possível inferir que a maioria dos conceitos relacionados ao Pensamento Computacional foram bem assimilados.

Com relação a Abstração, a maior parte dos alunos e alunas desenvolveu bem a habilidade de abstrair as informações mais importantes como o objetivo de resolver problemas propostos em sala de aula, mesmo nos estudantes com maior dificuldade foi possível observar a evolução ao longo do curso.

Sobre Algoritmos, os alunos e alunas do curso, compreenderam o conceito e todos/todas desenvolveram em algum momento das atividades individuais práticas, aplicando os conhecimentos abordados. Mais da metade da turma desenvolveu algoritmos básicos sem dificuldades.

Sobre Decomposição, alguns estudantes apresentaram dificuldades de interpretação do problema, desta forma, eles/elas mostravam dificuldade em decompor o problema e buscar soluções. Apesar disso, estes estudantes conseguiram com o auxílio dos professores e dos colegas, entender melhor o problema e aplicar a solução.

Com relação ao Reconhecimento de padrões, os estudantes desenvolveram bem este conceito, tendo em vista que ao realizar as atividades sobre este tema, o tempo dispensado para a resolução era menor, visto que, aplicavam o que já tinham aprendido em outros projetos desenvolvidos, inclusive quando foi ensinado inicialmente o VisualG e em seguida a linguagem Scratch e logo depois o Scratch for Arduino. Os estudantes conseguiram aplicar bem os conhecimentos e solucionar os problemas propostos apesar da diferença na escrita ou manipulação dos blocos.

O questionário de avaliação do curso, mostrou que, as atividades práticas tiveram maior aceitação por parte dos estudantes, (62,5% - Ótimo) e (37,5% - Bom). Os resultados também apontaram que as atividades relacionadas ao estudo de algoritmos e pseudocódigo foram as que mais chamaram a atenção dos participantes, (50% - Algoritmos) e (37,5% - Pseudocódigo). Foi possível perceber também que a compreensão acerca dos algoritmos ao final do curso foi grande (56,3%), porém restaram algumas dúvidas.

A mesma percepção foi mostrada com relação a lógica de programação, onde, 62,5% dos estudantes compreenderam a maior parte do que foi ensinado, porém restaram algumas dúvidas. No entanto, a compreensão sobre o conceito de números binários foi completa pela maioria dos estudantes (75%). Metade dos estudantes (50%) compreendeu completamente o conceito de pseudocódigo. A maioria dos estudantes compreendeu grande parte do conceito de programação em blocos (56,3%), porém restaram algumas dúvidas, o que ocorreu também com o conceito de Arduino (43,8%).

6. Considerações Finais

Este artigo trouxe um relato de experiência sobre uma ação de extensão realizada com estudantes do Ensino Fundamental II da rede pública de ensino como foco no desenvolvimento do Pensamento Computacional. A análise dos resultados mostrou a importância de preparar os estudantes oriundos da escola pública para os desafios do século XXI.

Os conceitos fundamentais da Computação associados ao Pensamento Computacional como a Abstração, Algoritmos, Decomposição e Reconhecimento de Padrões foi bem assimilado pelos estudantes do curso, mesmo aqueles que apresentaram alguma dificuldade. As atividades práticas desenvolvidas durante toda a jornada de aprendizado foi um fator importante para alcançar os objetivos propostos.

Os indicadores obtidos também mostraram que o foco no estudo de algoritmos e pseudocódigos foi bem aceito pelos estudantes que mostram muito interesse nestes temas em particular. Porém, em futuros cursos, será necessário aprimorar a metodologia de ensino de Algoritmos para melhorar a compreensão deste assunto. A mesma atitude se aplica ao ensino de lógica de programação, programação em blocos e dos conceitos de Arduino.

A capacidade de resolver problemas é uma competência extremamente importante na sociedade atual, onde existe uma demanda cada vez maior pelos trabalhadores do conhecimento, termo utilizado para designar a elevada competência para promoção de melhorias em produtos e processos.

É importante ressaltar que o apoio recebido pelo programa Oficinas 4.0 para a realização desta ação de extensão foi fundamental para sua concretização, pois proporcionou aos estudantes bolsistas a capacitação necessária para atuar como mediadores do processo ensino-aprendizagem.

Como trabalhos futuros pretende-se oferecer outros cursos como este a mais estudantes da rede pública de ensino e ampliar os estudos sobre o tema para subsidiar melhor futuras pesquisas.

Referências

- Bompet, P. and Morais, P. (2020). O professor de computação em formação: Experiências de conexões de saberes nos anos iniciais do ensino fundamental. In *Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação*, pages 356–364, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Constantino, D. Z. (2011). Computação física utilizando program-me.
- IFES (2023). Sobre - oficinas de educação 4.0. Disponível em: <https://oficinas40.vitoria.ifes.edu.br/sobre/>. Acessado em: 19/05/2023.

- IFG (2019). Resolução consup/ifg n.24, de 8 de julho de 2019. Disponível em: <https://www.ifg.edu.br/attachments/article/3734/Resolu%C3%A7%C3%A3o%2024%202019-editado-4.pdf>. Acessado em: 19/05/2023.
- Junior, A. C., Honda, F., Fernandes, L., and Vieira, N. (2022). Pensamento computacional: Um relato de experiência no estágio docente do curso de licenciatura em computação. In *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*, pages 47–58, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Medeiros, N. A. A. (2020). Avaliação diagnóstica em pensamento computacional: Uma proposta para avaliar os alunos do ensino fundamental com base no currículo de referência do cieb. Master's thesis, Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte.
- Pereira, F., Araújo, L., and Bittencourt, R. (2019). Intervenções de pensamento computacional na educação básica através de computação desplugada. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 315–324, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Programae! (2023). Planos de aula - curso blocos. Disponível em: <https://programae.github.io/blocos/>.
- Ramos, F. and Teixeira, L. (2015). Significação da aprendizagem através do pensamento computacional no ensino médio: uma experiência com scratch. In *Anais do XXI Workshop de Informática na Escola*, pages 217–226, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Silva, A., Melo, R., Sousa, R., and Nascimento, K. (2019). Estimulando o pensamento computacional em alunos do ensino médio com o uso do scratch for arduino. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 783–791, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Silva, V., Silva, K., and França, R. (2017). 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*, pages 805–814, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.