

Pensamento Computacional e Robótica na Atração de Talentos para a Computação: Um Relato de Experiência no Ensino Fundamental

Tiago Cardoso Ferreira
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
Ceres, Brasil
tiagocardoso1357@gmail.com

Thalia Santos de Santana
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
Ceres, Brasil
thaliassantana15@gmail.com

Adriano Honorato Braga
Instituto Federal Goiano (IF Goiano)
Ceres, Brasil
adriano.braga@ifgoiano.edu.br

ABSTRACT

This article describes an experience report of the actions of a project for teaching concepts of Computational Thinking and robotics to students in the final years of elementary school through the execution of a technological initiation course. The focus of the course was to address concepts of Computational Thinking using robotics as a tool. In all, seven schools were served in five different municipalities, with around 400 students assisted. Through this stimulus, it was found that a portion of the students showed an interest in to continue in the area, choosing to complete secondary education integrated with a technical course in the area of Informatics.

KEYWORDS

Computing, training, teaching.

1 INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) envolve a resolução de problemas, a criação de sistemas e a compreensão do comportamento humano, pelos conceitos fundamentais de Computação [1]. Catojo e Nunes [2] apresentam que a sociedade e tecnologia estão em constante evolução, e isso impacta diretamente em como será a formação das novas gerações. Desta forma, o PC visa aprimorar as habilidades da juventude, para contribuir positivamente em sua vida profissional, seja na área de Tecnologia da Informação (TI), seja em qualquer outra área de conhecimento.

O tema de PC vem ganhando cada vez mais destaque. A exemplo disso, recentemente foi homologado pelo Ministério da Educação (MEC) um documento contendo Normas sobre Computação na Educação Básica, como um complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [3], que visa ser referência para a criação de currículos que contenham competências e habilidades em Ciência da Computação no Brasil. Inclusive, diversos estudos e sociedades científicas realizam apontamentos da importância do ensino de conceitos de PC desde a Educação Básica. De acordo com informações da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) [4], a compreensão aprimorada dos princípios fundamentais da Computação capacitará estudantes em prol de uma visão mais abrangente do mundo, proporcionando-lhes maior autonomia, flexibilidade, resiliência, pró-atividade e criatividade.

Partindo disso, há diferentes formas de desenvolver o PC, sendo uma delas por meio da robótica. Campos [5] traz uma perspectiva de que a robótica na educação surgiu como um recurso tecnológico de aprendizagem que permite “aprender fazendo”, além de propiciar atividades lúdicas em um ambiente de aprendizagem atrativo. Acreditamos que uma abordagem alinhada com esse pensamento

possibilita aos estudantes absorver os conhecimentos de PC de forma mais consistente.

Sendo assim, uma das estratégias para tal é trabalhar os conceitos de PC por meio da promoção de cursos de iniciação tecnológica, com enfoque em robótica, a começar pelo Ensino Fundamental. Queiroz, Sampaio e Santos [6] apresentam um estudo de caso de uma oficina de aprendizado de programação com robótica, com estudantes de nível fundamental, onde foi constatado que as atividades se mostraram proveitosas ao desenvolvimento de habilidades relacionadas ao PC, demonstrando assim, a eficiência da robótica no aprendizado de conceitos de PC, além de ser uma porta de entrada para que talentos em Computação possam conhecer a área e caso desejem, seguir carreira em TI.

Diante do exposto, o presente trabalho visa relatar a experiência das ações desenvolvidas no ano de 2022, vinculadas à aplicação de um curso de iniciação tecnológica em sete escolas públicas de cinco municípios do interior do Estado de Goiás. Os conteúdos foram trabalhados por meio do ensino de conceitos de PC e robótica para discentes dos anos finais do Ensino Fundamental II em parceria com docentes das escolas da região. Um dos principais intuitos é verificar a importância de ações de estímulo à Computação no nível fundamental em prol do reconhecimento da carreira de TI como uma possibilidade de atuação profissional, bem como a promoção de uma educação verticalizada ao apresentar as possibilidades de formação na área, a exemplo de cursos técnicos integrados ao Ensino Médio em Informática e cursos superiores correlatos.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta estudos relacionados; a Seção 3 detalha sobre os métodos empregados na realização do curso de PC; a Seção 4 relata os resultados atingidos com a proposta desempenhada, e por fim, a Seção 5, traz as considerações finais e trabalhos futuros.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Avila et al. [7] trazem uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) com a análise das pesquisas que investigam o desenvolvimento de habilidades/competências do PC em estudantes do ensino básico, utilizando a robótica como estratégia fundamental. Foram apontados 21 estudos com essa temática entre 2013 e 2016, entre estes, projetos que visam apresentar e/ou avaliar a efetividade de ferramentas para o desenvolvimento do PC por meio da robótica têm um grande destaque. Deste modo, demonstrando que atividades lúdicas e práticas são ferramentas de grande eficácia no desenvolvimento de habilidades inerentes ao PC.

Pinheiro et al. [8] descrevem que o ensino de PC está cada vez mais presente nas escolas, contudo nem sempre existem estruturas

disponíveis para se trabalhar de forma prática usando computadores. Com isso, desenvolveu-se atividades lúdicas e dinâmicas com recursos de baixo custo visando o ensino do PC para discentes do ensino básico. Dentre os recursos utilizados estão papel, canos PVC, miçangas, canetas, cartas de baralho e cartolina. Como resultado, pôde notar-se que o ensino do PC de modo lúdico contribui no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, melhorando a compreensão de disciplinas, ao estimular o raciocínio lógico.

Silva et al. [9] propõem atividades de robótica como forma de estimular o PC em estudantes do Ensino Fundamental II. Como prática, adotou-se o ensino de conceitos teóricos de robótica e programação, a resolução de desafios de programação visual, e por fim, a execução de um projeto com Arduino. Com isso, foi observada a absorção dos conteúdos apresentados, além do despertar do interesse dos estudantes pela robótica e pelos conceitos de PC, ressaltando a efetividade dessas ações.

Bobsin et al. [10] trazem o uso de diferentes recursos de PC e TI para promover a inclusão digital por meio de ações extensionistas, destinadas a estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Foram aplicadas oficinas desplugadas, tanto digitais quanto híbridas, executadas entre 2017 e 2019 em 18 instituições, obtendo como resultado do estudo, uma evolução nos conhecimentos dos participantes sobre Computação e PC, constatada por intermédio de testes aplicados antes e depois de cada oficina.

Não obstante, Luz, Francisco e Franco [11] apresentam um minicurso de robótica com vistas a auxiliar discentes na disciplina de lógica de programação no nível médio técnico. Logo, trazendo a robótica como estratégia de auxílio a estudantes que já atuam na área e se deparam com dificuldades, mostrando assim, que a robótica pode ser além de uma ferramenta de atração de talentos em Computação, mas também uma forma de estimular a permanência e êxito na atuação na área.

Apresentamos aqui diversas iniciativas que trabalham com a robótica e a sua contribuição enquanto uma ferramenta de ensino de competências e habilidades de PC com enfoque na Educação Básica. É perceptível que essas ações vêm ganhando cada vez mais destaque com diversos tipos de abordagens em consonância, empregando a robótica para o desenvolvimento do PC. Portanto, o presente trabalho vai ao encontro dos estudos anteriores, seguindo premissas de estudos como de Silva et al. [9], ao adotar uma abordagem que utiliza desafios para estímulo dos pilares de PC, prototipagem eletrônica com Arduino e programação em blocos, os quais em conjunto, possibilitam uma aplicação prática dos conhecimentos. Ademais, o curso desenvolvido também visou apresentar as possibilidades acadêmicas e profissionais para quem se interessar em seguir na área de TI, desmistificando este ramo de atuação.

3 MÉTODO

A execução do presente curso de PC decorre da culminância de anos de experiência com projetos vinculados com o estímulo da Computação e ensino desta ciência na Educação Básica, como treinamentos para a realização da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI). Por conseguinte, no ano de 2022 foi iniciada a execução das atividades do projeto de iniciação tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), sendo este projeto aprovado pelo Campus Ceres do IF Goiano juntamente

com outros no país, via chamamento público vinculado ao Ministério da Educação (MEC), por intermédio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC).

O projeto possuiu como intuito o incentivo e disseminação da Computação como uma possibilidade de carreira profissional, a aproximação da instituição com a comunidade na oferta de um curso que possibilite uma concepção de educação verticalizada, bem como a capacitação de professores em tecnologias digitais citadas na BNCC e seus currículos formativos – tendo como resultado a realização de curso de PC nas escolas selecionadas.

Deste modo, o curso foi estruturado para aplicação presencial (Figura 1) no 2º semestre letivo do ano de 2022 com carga horária total de 30 horas, sendo 12 horas de aulas teóricas e 18 horas de aulas práticas, com sugestão de aplicação de 2h/aula. O público-alvo tratou-se de estudantes de 8º e 9º ano do Ensino Fundamental II de escolas públicas, com faixa etária de 12 a 14 anos, residentes nas cidades goianas de Jaraguá, Nova Glória, Rialma, Rubiataba e Uruana.



Figura 1: Aplicação do curso em uma das escolas parceiras.

Para a execução do curso, reuniu-se uma equipe de trabalho, formada por servidores, externos e discentes bolsistas (de nível médio e superior em TI). Este coletivo foi responsável por produzir materiais de aula, elencar as ferramentas para aulas práticas, e também por corroborar no auxílio e eliminação de dúvidas dos professores de Educação Básica que aceitaram executar o curso. As aulas envolveram problemas do cotidiano dos estudantes, dinâmicas entre os mesmos, atividades em sala, além de uso de programação em blocos com a plataforma de programação em blocos PictoBlox¹ para executar instruções usando as placas de prototipação eletrônica Arduino². Além da referida placa microcontroladora, também foram mostradas tecnologias como *Legu Education* e Raspberry PI, a fim de estimular os participantes com exemplos de circuitos interativos.

O curso foi organizado por uma equipe de professores e estudantes da instituição executora do projeto. Para permitir a execução

¹ <https://pictoblox.ai/>

² <https://www.arduino.cc/>

simultânea e atendimento dos discentes das escolas, professores parceiros auxiliaram conduzindo as aulas em suas respectivas escolas. Assim, os docentes receberam os materiais de apoio previamente, incluindo apresentações de slides e roteiros para execução das aulas – todas com caráter flexível. Portanto, os professores poderiam trabalhar outras atividades relacionadas, desde que atendendo os conteúdos mínimos estabelecidos no plano de curso. Outra adaptação é que o curso, de acordo com características específicas das escolas, poderia ser oferecido tanto no horário regular, quanto no contraturno.

Visando acompanhar a execução e colaborar, principalmente, quando da execução de atividades práticas com os kits de robótica, professores e bolsistas da equipe executora, realizaram visitas nas escolas parceiras, auxiliando os docentes que estavam aplicando as aulas do projeto e levando equipamentos eletrônicos para trabalhar as atividades práticas. Nesse sentido, Bonfante e Schenkel [12] dizem que a questão da verticalização acarreta na atuação docente em diferentes níveis de ensino, aqui intermediada pela execução das ações extensionistas por professores atuantes no Ensino Médio e Superior, que também cumpriram propósitos extensionistas no Ensino Fundamental nas escolas selecionadas para a aplicação do curso de iniciação tecnológica.

O PC foi o princípio norteador das ações desenvolvidas no projeto, sendo este conceito composto de quatro pilares: i) decomposição, ii) reconhecimento de padrões, iii) abstração e iv) algoritmo – que juntos sustentam os fundamentos da Computação, como melhor detalhado pela Figura 2.



Figura 2: Descrição dos pilares do PC.

A Tabela 1 traz em detalhes as principais atividades práticas realizadas no curso de iniciação tecnológica. Para cada atividade, apresenta-se o conceito trabalhado, uma breve descrição da mesma e o referido enquadramento, dentro de cada pilar de PC.

Descrição
<p>Nome: Sequência</p> <p>Conceitos: Algoritmo</p> <p>Breve descrição: Descrever a sequência de ações que deve ser tomada para a realização das atividades descritas, sendo como comer um biscoito, escovar os dentes, calçar um tênis</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Algoritmos</p>

<p>Nome: O Lobo, a cabra e a repolho</p> <p>Conceitos: Algoritmo</p> <p>Breve descrição: Descrever qual deve ser a sequência de comandos para que seja possível atravessar o lobo, a cabra e o repolho, onde o lobo não pode ficar sozinho com a cabra e a cabra não pode ficar a sós com o repolho</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Algoritmos</p>

<p>Nome: Qual é a senha?</p> <p>Conceitos: Raciocínio lógico</p> <p>Breve descrição: Através do conjunto de números informados em blocos, cada um está informando uma posição que está correta ou não, devem informar qual a ordenação correta para a senha a ser descoberta</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Reconhecimento de padrões</p>

<p>Nome: Código Binário</p> <p>Conceitos: Números Binários</p> <p>Breve descrição: Os estudantes devem escrever seu nome em números binários, com cada letra correspondendo nos números binários, também é entregue uma tabela contendo as letras em números binários</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Decomposição</p>

<p>Nome: Computação com Cartas</p> <p>Conceitos: Comandos condicionais</p> <p>Breve descrição: Sequenciar as cartas de baralho em sua ordem (a exemplo de nipes: ouros, copas, paus e espadas) com o menor número de comandos</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Abstração</p>
--

<p>Nome: Resistores</p> <p>Conceitos: Eletrônica</p> <p>Breve descrição: Identificar quais as cores e o valor em Ohms do resistor que está sendo observado, também é entregue uma tabela que informa a correspondência da cor e do número de cada fita</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Abstração</p>

<p>Nome: Componentes</p> <p>Conceitos: Eletrônica</p> <p>Breve descrição: Identificar qual o nome de cada componente eletrônico que está sendo apresentado na imagem, a exemplo de protoboards, resistores, sensores, etc</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Abstração</p>
--

<p>Nome: Projeto 01 - LED</p> <p>Conceitos: Programação em blocos e Circuitos eletrônicos</p> <p>Breve descrição: Por meio da programação em blocos, escrever o código para realizar ações de fazer um diodo emissor de luz (LED) piscar em um intervalo de tempo</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Decomposição, Abstração, Reconhecimento de padrões e Algoritmos</p>
--

<p>Nome: Projeto 02 - LDR</p> <p>Conceitos: Programação em blocos e Circuitos eletrônicos</p> <p>Breve descrição: Semelhante ao exercício anterior, onde por meio da programação em blocos, deve escrever o código para realizar ações de fazer o LED piscar, mas dessa vez sendo acionado por um sensor de luminosidade (LDR) ao identificar a ausência de luz em um ambiente</p> <p>Pilar de PC trabalhado: Decomposição, Abstração, Reconhecimento de padrões e Algoritmos</p>

XV Computer on the Beach

10 a 13 de abril de 2024, Balneário Camboriú, SC, Brasil

Nome: Projeto 03 - Ultrassônico

Conceitos: Programação em C e Circuitos eletrônicos

Breve descrição: Montar o projeto conforme apresentado na imagem, onde o resultado será em os LEDs ficarem ligados conforme um objeto está se aproximando

Pilar de PC trabalhado: Decomposição, Abstração, Reconhecimento de padrões e Algoritmos

Tabela 1: Descrição das atividades para realização do projeto.

Como descrito na Tabela 1, em cada aula foi trabalhado ao menos um pilar de PC, estimulando os participantes a cada aula por esperar uma atividade ou desafio diferente. Alguns projetos foram desenvolvidos com o Arduino e seus componentes, nessas atividades os estudantes tiveram contato com os componentes em mãos, todos disponibilizados em kits com os materiais a serem utilizados na aula, podendo ter contato direto com a robótica e aplicando os conhecimentos sobre os pilares de PC passados ao longo das aulas.

Durante as primeiras aulas, foi apresentado o projeto e os conceitos de PC e informática, além de divulgação da instituição executora do curso. Avançou-se com conceitos básicos de hardware e software além de sistemas binários e algoritmos. Alguns conceitos matemáticos foram abordados, como porcentagem, unidades de medida e regra de três, necessários para se trabalhar com os projetos futuros. Também foram apresentados conteúdos de eletrônica básica e o funcionamento do Arduino e seus componentes. Nas aulas finais, houve a execução dos projetos de robótica com o ensino de programação em blocos utilizando o PictoBlox e a prototipagem eletrônica com o Arduino.

Por fim, como ação de encerramento do curso foi realizado o evento denominado “Sábado Maker” na instituição executora, contando com sete estações para visitação, com exemplos práticos de aplicação da robótica no cotidiano ao apresentar projetos de tecnologia, a exemplo de sistemas de irrigação automática, sistemas de controle de acessos a ambientes por meio de travas eletrônicas, carrinhos controlados por Bluetooth e usando Arduino, dentre outros. Após a apresentação das estações, houve a certificação e distribuição de brindes aos estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, cerca de 400 estudantes foram atendidos pelo projeto. Em vistas de catalogar as informações dos participantes, foi feito um mapeamento dos estudantes participantes a partir das listas de frequência das aulas. Obteve-se um total de 350 participantes assíduos em 60% das aulas, sendo este número considerado para análise. Destes 57,7% afirmaram ser do sexo masculino, 41,1% do sexo feminino e 1,1% preferiram não dizer.

Analisando o turno de estudo dos discentes, 61,7% são do turno matutino, 29,7% do turno vespertino e 8,6% estudam em período integral. Com relação a série, 54,3% são do 9º ano, 41,7% são do 8º ano e 4% do 7º ano, sendo os discentes de 8º e 9º ano o maior foco de atendimento do projeto.

Tendo em vista que a maioria dos estudantes que participaram do curso durante o ano de 2022 se tratavam de discentes do 9º ano do Ensino Fundamental e que em 2023 iriam ingressar no Ensino Médio, buscou-se obter informações sobre o impacto do

projeto para atrair estudantes a seguir carreira em Computação. A exemplo disso, visou-se verificar o quantitativo de participantes que se interessaram em ingressar no curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio, ofertado na instituição executora do projeto, que se localiza na mesma região das escolas atendidas.

Sendo assim, o cruzamento de dados foi efetuado considerando a lista de inscrições no processo seletivo para ingresso nos cursos técnicos da instituição, efetuando-se uma comparação manual com os nomes dos estudantes que participaram do curso de iniciação tecnológica no ano de 2022.

Como resultado (Figura 3) obteve-se, dos 190 participantes do projeto que estavam cursando o 9º ano, portanto, aptos a se ingressarem no Ensino Médio Técnico, um total de 31 inscrições nos cursos de Informática para Internet e Agropecuária, somando 16,31% – sendo estes dois dos cursos técnicos ofertados pela instituição executora. Especificamente no curso de Informática para Internet, foram 21 inscrições, compreendendo 11,05% dos discentes. No curso de Agropecuária, foi verificado que 10 inscrições foram feitas, com um percentual de 5,26%.

Com isso, possivelmente, o curso de iniciação tecnológica efetuado como atividade extensionista colaborou para proporcionar um maior interesse de alguns estudantes para ingressarem em um curso da área de informática, contribuindo para a verticalização do ensino. Bonfante e Schenkel [12] afirmam que o discente, com a verticalização, tem a oportunidade de continuar seus estudos em todos os níveis em uma mesma instituição de ensino, do Ensino Médio à Pós-Graduação, obtendo uma formação adequada para avançar em todos os níveis de ensino.

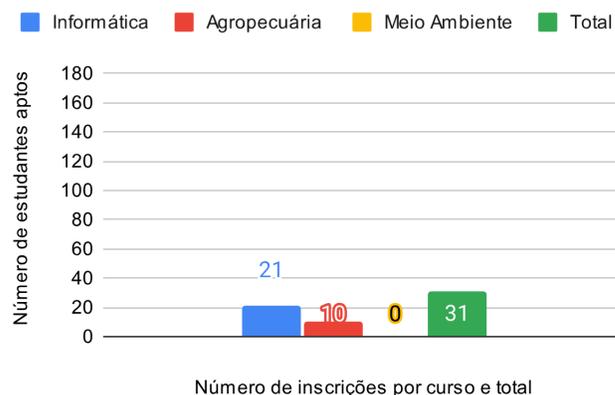


Figura 3: Gráfico da contagem de inscrições.

Tais índices corroboram com a importância da inserção de Computação na Educação Básica, incluindo PC, assim como recentemente estabelecido na Base Nacional Comum Curricular [3] – ao passo que também vai ao encontro do conceito de verticalização de ensino da educação básica à educação profissional, conforme prevê a lei de criação dos Institutos Federais [13], dando continuidade à formação dos estudantes na mesma Instituição, neste caso, estimulada pelo curso de PC. O estudante entra em contato com a Computação logo no Ensino Fundamental e pode desenvolver

XV Computer on the Beach

10 a 13 de abril de 2024, Balneário Camboriú, SC, Brasil

um interesse de seguir na área com um curso técnico integrado ao Ensino Médio no mesmo segmento e posteriormente, ingressar no Ensino Superior, podendo assim, cursar todas as etapas de sua educação em uma mesma instituição.

Outra contribuição é o reforço de atividades extensionistas. Aliada ao Ensino e Pesquisa, a Extensão faz parte dos três pilares das universidades e Institutos Federais, partindo disso, esses resultados também demonstram a sua importância enquanto um agente que beneficia os discentes e docentes na sua interação com a sociedade, podendo ter diferentes pontos de vista sobre Computação e ensino básico ao passo que interagem com um público alvo diferente ao habitual de sua rotina acadêmica, além de entender as demandas que a educação pública possui.

Coelho [14] afirma que a participação em atividades extensionistas permite aos estudantes aumentarem seu engajamento social e exercer a sua cidadania, além de qualificar-se profissionalmente e desenvolver habilidades. Desta forma, o projeto se mostra como um complemento a formação dos estudantes bolsistas que são de nível médio e superior, corroborando para trocas de conhecimento com a comunidade e promovendo uma formação plural e integralizada – e portanto, atendendo à curricularização da extensão, que determina a inserção de atividade extensionistas como item integrado ao currículo no ensino superior [15].

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que o projeto cumpriu seu papel na promoção de conhecimentos de PC, obtendo uma quantidade considerável de participantes capacitados pelo curso de iniciação tecnológica. Nesse sentido, o curso atendeu ao seu intuito extensionista, promovendo tanto conhecimentos técnicos em informática, quanto a ampliação do alcance sobre possibilidades acadêmicas e profissionais disponíveis pela Rede Federal. Sendo estudantes de escolas públicas e com diferentes níveis socioeconômicos, do ponto de vista subjetivo, foi possível recriar outros caminhos possíveis para estes jovens estudantes, residentes em regiões interioranas e majoritariamente agrícolas, e que em grande maioria, tiveram contato com a robótica pela primeira vez.

A identificação dos discentes com a área de informática é um obstáculo, uma vez que muitas das vezes que perguntamos aos estudantes sobre o que eles acham que se trata, recebemos respostas como “É fazer jogos” ou “É hackear computadores”. Assim, faz-se necessário desmistificar esses estereótipos sobre as possibilidades na área, a qual envolve um leque muito maior de possibilidades. Quanto ao número de estudantes que optaram por dar continuidade à seus estudos em TI no Ensino Médio, acreditamos que esses estereótipos afetam o interesse pela Computação, assim ressaltando a importância de ações de promoção ao conhecimento sobre informática desde o Ensino Fundamental onde os estudantes podem explorar tudo o que a área pode proporcionar. Fatores sociais e econômicos como a falta de transporte gratuito também afetam a adesão de estudantes que moram distantes da instituição.

Deste modo, acredita-se que a aplicação do projeto nas escolas além de possibilitar a ampliação do alcance acerca de conceitos importantes do mundo contemporâneo no que tange à Computação, também pode despertar o interesse pela área da informática desde a Educação Básica, o que pode auxiliar os estudantes para ingressarem

no Ensino Superior e/ou no mercado de trabalho, seja em TI, seja em outras áreas de conhecimento.

Além disso, também destaca-se o desenvolvimento dos estudantes bolsistas do projeto, uma vez que discentes de Ensino Superior, Médio e Fundamental trocaram conhecimentos, desenvolvendo habilidades importantes para a formação profissional. Logo, proporcionando que os estudantes integrantes da equipe possam ser estimulados, acarretando em diferenciais como habilidades de trabalho em equipe, gestão do tempo, comunicação, proatividade, entre outras habilidades fomentadas pelas atividades.

Outrossim, durante o ano de 2023, manteve-se a continuidade da oferta do curso, expandindo a oferta das ações do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Para trabalhos futuros, objetiva-se realizar novamente esta análise com os novos estudantes aptos a ingressarem no ensino médio técnico, bem como tecer investigações sobre a permanência e êxito dos discentes ingressantes e que estão trilhando o Ensino Médio Técnico. Pretende-se também realizar adequações da ementa do curso de modo a trabalhar os objetivos da aprendizagem como estabelecido pela normas e diretrizes sobre Computação na Educação Básica, do complemento à BNCC.

6 AGRADECIMENTOS

À SETEC/MEC, ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e ao Instituto Federal Goiano (IF Goiano), bem como às escolas e professores parceiros.

REFERÊNCIAS

- [1] J. M. Wing, “Computational thinking,” *Communications of the ACM*, vol. 49, no. 3, pp. 33–35, 2006.
- [2] A. R. de Souza Catojo and M. A. S. N. Nunes, “Uso do pensamento computacional no ensino fundamental para o desenvolvimento de novas aprendizagens: Um mapeamento sistemático da literatura,” in *Anais do I Workshop de Pensamento Computacional e Inclusão*, vol. 1, pp. 86–95, SBC, 2022.
- [3] M. da Educação, “Normas sobre computação na educação básica – complemento à base nacional comum curricular – bncc (cne/ceb nº 2/2022).” Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 02 de dezembro de 2023.
- [4] S. B. de Computação, “Diretrizes para ensino de computação na educação básica (2019).” Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 10 de dezembro de 2023.
- [5] F. R. Campos, “Robótica educacional no brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras,” *Revista ibero-americana de estudos em educação*, vol. 12, no. 4, pp. 2108–2121, 2017.
- [6] R. L. Queiroz, F. F. Sampaio, and M. P. d. Santos, “Pensamento computacional, robótica e educação,” *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, vol. 4, no. 1, pp. 107–129, 2017.
- [7] C. Avila, S. Cavalheiro, A. Bordini, and M. Marques, “O pensamento computacional por meio da robótica no ensino básico-uma revisão sistemática,” in *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, vol. 28, p. 82, 2017.
- [8] J. Pinheiro, J. Godinho, Y. Guedes, G. Cardoso, D. Zumpichiatti, and J. Gomide, “Programa (ação): Atividades lúdicas para ensino de programação em escolas públicas,” in *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, vol. 27, pp. 91–100, SBC, 2019.
- [9] D. P. da Silva, S. Sidnei, Á. Jesus, and C. E. P. Silva, “Aplicação de robótica na educação de forma gradual para o estímulo do pensamento computacional,” in *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, vol. 5, p. 1188, 2016.
- [10] R. da Silva Bobsin, V. S. Batista, V. de Souza Fabrício, N. B. Nunes, and A. L. Kologeski, “Praticando a extensão para promover inclusão digital com computação desplugada e pensamento computacional,” *Anais do Computer on the Beach*, vol. 11, no. 1, pp. 576–580, 2020.
- [11] M. F. da Luz, C. S. Francisco, and M. E. Franco, “Robótica pedagógica aplicada ao ensino-aprendizagem de programação de computadores no ensino médio,” *Anais do Computer on the Beach*, vol. 10, no. 1, pp. 248–257, 2019.

XV Computer on the Beach

10 a 13 de abril de 2024, Balneário Camboriú, SC, Brasil

- [12] R. Bonfante and C. Schenkel, "O principio da verticalização nos institutos federais: Possibilidades e desafios," *Metodologias e Aprendizado*, vol. 1, pp. 83–90, 2020.
- [13] D. O. da União, "Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. institui a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, cria os institutos federais de educação, ciência e tecnologia, e dá outras providências." Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.
- [14] G. C. Coelho, "O papel pedagógico da extensão universitária," *Revista Em Extensão*, vol. 13, no. 2, pp. 11–24, 2014.
- [15] I. Silva, G. Moreira, L. Campos, N. Costa, R. Aranha, V. Barros, and C. P. Junior, "Integrando a extensão ao currículo: uma análise sobre a curricularização da extensão em cursos de computação da região centro-oeste," in *Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação*, (Porto Alegre, RS, Brasil), pp. 522–532, SBC, 2023.