

Que ideia você ilumina? Desenvolvimento do pensamento computacional e da prática *Maker* para a aprendizagem de programação

Gregório Kappaun Rocha^{1*}, Aurea Yuki Sugai¹, Gilberlan Cruz Souza^{2,3,4} e Luemy Avila Santos Silva^{2,3,5}
¹Instituto Federal Fluminense - Macaé; ²Secretaria Municipal de Educação de Macaé; ³Secretaria Municipal de Educação de Rio das Ostras, ⁴Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGEd - UNIRIO, ⁵Programa de Pós-Graduação NUPEM/UFRJ.
*gregorio.rocha@iff.edu.br

Resumo

O projeto de extensão “Que ideia você ilumina?” promove a aprendizagem da programação e a iniciação tecnológica por meio do desenvolvimento do Pensamento Computacional e da prática *Maker*. Busca-se a vivência prática de montagem e programação de soluções tecnológicas envolvendo, principalmente, a plataforma Arduino. Como problematização utiliza-se os ODS apresentados na Agenda 2030. O projeto é desenvolvido no IFFluminense - Macaé/RJ e atende alunos dos anos finais do Ensino Fundamental da rede pública de Macaé e Rio das Ostras. Em oito meses de atuação, o projeto proporcionou a iniciação tecnológica para 198 adolescentes de cinco escolas públicas. O projeto contribui para despertar o interesse dos estudantes em uma área bastante requerida na região norte fluminense, caracterizada pela forte presença de indústrias de petróleo, que necessitam de mão-de-obra capacitada para uso, implementação e desenvolvimento de tecnologias digitais. O projeto contribui, ainda, para o aumento da capilaridade do IFF em ações extensionistas.

Palavras-chave: Cultura *Maker*, Pensamento Computacional, Iniciação Tecnológica, Ensino de Programação, Arduino.

1. Introdução

A situação hodierna do desenvolvimento tecnológico requer diferentes tipos de conhecimentos e habilidades que, muitas vezes, não são trabalhados nas escolas. O entendimento da programação como interface de comunicação homem-máquina é fundamental para a compreensão e atuação nas tecnologias digitais^[1]. Visando apoiar as redes de ensino na introdução dos temas de tecnologia e computação em suas propostas curriculares, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) desenvolveu o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação^[2]. Neste currículo - juntamente com Tecnologia e Cultura Digitais - enquadra-se o Pensamento Computacional (PC), que tem sido considerado como um dos alicerces do intelecto humano. Assim como a leitura, a escrita e a aritmética, o PC pode ser aplicado para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos, sendo dividido em uma série de competências que passam pela abstração e decomposição de problemas, pelo desenvolvimento de algoritmos e pelo reconhecimento de padrões. O PC trata da capacidade de enfrentar desafios a partir de conhecimentos e práticas da computação^[2].

Segundo Brackmann^[3], o PC “é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas colaborativamente”. Desta maneira, o PC e aprendizagem prática convergem para um ensino que prioriza a criatividade, inventividade, construcionismo e produtividade dos alunos.

Dentro desta perspectiva educacional construcionista, destaca-se Seymour Papert, o qual afirma que os computadores - e todo tipo de tecnologia digital - podem ser utilizados como

fonte de conceitos para pensar novas ideias, como meios de realizar projetos, e não apenas como uma forma de apoio à instrução automatizada^[4]. Nesta mesma vertente, observa-se o crescimento do movimento *Maker* por todo o mundo^[5], que possui como objetivo estimular a criatividade dos educandos, tornando-os capazes de desenvolver soluções para os seus problemas reais e valorizando a experiência adquirida ao longo do processo^[6].

A crescente inserção das tecnologias digitais na sociedade contemporânea e a diminuição do preço dos equipamentos, tornou o acesso às metodologias do tipo *Maker* mais acessível, inclusive para as escolas. A tecnologia atrela-se ao movimento *Maker* desde o seu princípio. Placas de prototipagem, impressoras 3D, fresadoras, máquinas de solda e outros diversos tipos de componentes programáveis são utilizados na criação de projetos^[7].

O domínio das tecnologias do movimento *Maker* pode contribuir para o desenvolvimento da economia popular, como peça fundamental nos processos sociais de emancipação. Porém, pode-se verificar que o simples desembarque do movimento não garante uma apropriação crítica das tecnologias digitais, principalmente em países tecnologicamente periféricos, como o Brasil. É necessário, assim, a experimentação de alternativas metodológicas que promovam a real emancipação das recentes gerações^[8].

Neste sentido, a inserção de metodologias ativas frente às tecnologias permite ao estudante desenvolver um espírito investigativo, relacionado à pesquisa e à resolução de problemas, tornando-o um potencial desenvolvedor de novas soluções digitais, além de um usuário mais crítico e autônomo^[9].

Isto posto, o projeto de Extensão e Iniciação Tecnológica “Que ideia você ilumina?” busca aliar o Pensamento Computacional e a prática *Maker* para a promoção da aprendizagem de programação, tendo como foco os alunos dos anos finais - 8º e 9º - da rede pública do Ensino Fundamental dos municípios de Macaé - RJ e Rio das Ostras - RJ. O projeto foi aprovado no Edital IFES n.º 01/2021, que faz parte de uma iniciativa do MEC para promover a Iniciação Tecnológica com foco no ensino de programação aplicada.

2. Materiais e Métodos

2.1. Materiais

Para a realização do projeto foram utilizados, principalmente, kits de desenvolvimento avançado e de robótica, ambos para a plataforma de prototipagem Arduino, e *notebooks* para a programação. Os kits são de grande importância para o entendimento dos conceitos desenvolvidos nos simuladores *on-line* e são utilizados durante as atividades práticas presenciais.

Para a construção de adaptações nos protótipos elaborados ao longo do projeto foram utilizadas impressoras 3D. Materiais como pistola de cola quente, chaves de precisão e outras ferramentas disponíveis no laboratório *IF Maker* do IFF Macaé também foram utilizados.

Optou-se pelo Arduino por este ser uma plataforma de prototipagem eletrônica *open-source*, com grande flexibilidade de *hardware* e *software*^[10], além de apresentar baixo custo, programação de fácil entendimento, ter extensa documentação e possuir aplicações nas mais diversas áreas^[11]. A plataforma Arduino é muito utilizada no ensino, seja de crianças, adolescentes ou adultos^[10,11].

2.2. Metodologia

O curso tem a duração de 32 horas, organizadas ao longo de oito semanas, contendo atividades práticas remotas (25 horas) e presenciais (07 horas).

As remotas são realizadas através de plataformas *on-line* gratuitas, que foram criadas especificamente para trabalhar com o ensino de computação e de tecnologias digitais para jovens e trazem abordagens ativas através de dinâmicas, jogos e desafios. São utilizadas no projeto as seguintes plataformas: *Interland*, *Compute It*, *Blockly Games*, *Code Studio*, *Scratch* e *Tinkercad*.

As atividades práticas presenciais são realizadas no *Lab. IF Maker* do *campus* Macaé.

As ações trabalhadas buscam promover a autonomia e o raciocínio criativo no uso da tecnologia, bem como a ampliação constante do protagonismo do jovem na concretização dos seus projetos. Os alunos cursantes são acompanhados pelos monitores semanalmente através de um grupo de apoio realizado na plataforma *Discord*. O conteúdo do curso é disponibilizado em um site próprio, disponível em <https://sites.google.com/view/iluminaiff/>.

O projeto conta com a equipe gestora formada por coordenador, extensionista e colaborador externo, além da equipe de monitores, formada por alunos do ensino médio técnico e da graduação.

O projeto tem como meta atender, até o final de 2022, 400 alunos da rede pública municipal dos municípios de Macaé e Rio das Ostras.

3. Resultados e Discussão

O projeto já atendeu, de janeiro a agosto de 2022, 198 alunos matriculados nos anos finais do Ensino Fundamental de duas escolas municipais de Macaé e de três escolas municipais de Rio das Ostras. Dos cursantes, 40,4% eram meninas.

Observou-se uma evasão de 34,0% dos alunos inicialmente cadastrados no curso. Dificuldades no acesso à internet e/ou falta de equipamento adequado para acessar o site do curso e realizar as atividades remotas podem ter refletido na taxa de evasão. Outro fator dificultador é o fato do curso não estar diretamente ligado ao projeto pedagógico das escolas parceiras, ou seja, o curso não faz parte da grade horária e de projetos oficiais das escolas. Deste modo, o deslocamento dos alunos e as atividades associadas ao curso acaba por demandar uma realocação de professores e provoca alterações na dinâmica da turma e da escola. O envolvimento de diretores, coordenadores e professores é fundamental para que o curso seja possível.

Deve ser destacado na execução do projeto, como um ponto desafiador, o transporte dos alunos da escola parceira até o IFF para as aulas práticas presenciais. O transporte fica sob responsabilidade do município onde a escola está inserida e é oficializado através de um acordo de cooperação técnica. O trabalho do colaborador externo (profissional alocado nos municípios parceiros) é fundamental para garantir essa logística.

4. Conclusões

O projeto de extensão “Que ideia você ilumina?” cumpre um papel importante de iniciar tecnologicamente adolescentes de escolas públicas do entorno do IFF Macaé, estimulando-os a pensar em soluções digitais para problemas reais, contribuindo para o desenvolvimento educacional brasileiro e para o alcance das metas propostas no Plano Nacional de Educação^[12].

O projeto contribui para despertar o interesse dos estudantes em uma área de atuação bastante requerida na região norte fluminense, bem como em todo o país, que possui alta demanda por profissionais de programação.

Ao ingressar com os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental dentro dos laboratórios do IFF Macaé, o projeto promove a divulgação do *campus* e gera nos cursantes uma sensação

de pertencimento a este espaço, contribuindo para uma possível captação destes estudantes como futuros ingressos.

O projeto contribui, ainda, para o aumento da capilaridade do IFF *campus* Macaé em ações extensionistas na área de programação e de tecnologias digitais.

Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério da Educação pelo suporte financeiro, ao IFF Macaé pelo espaço e apoio, ao IFES pela organização do processo, ao Geovani Alipio pela atenção dedicada, à parceria do Lab. Inovar e Aprender de Macaé, à parceria das prefeituras de Macaé e Rio das Ostras, aos diretores e professores das escolas parceiras e, em especial, aos bolsistas e voluntários do projeto: Gabriella Borges, Gabriel Gonçalves, Guilherme Panesi, Leticia Azevedo, Lucas Gonçalves, Lucas Costa, Helena Pinheiro, Henrique dos Santos, Nathan da Silva e Victória Valicelle.

Referências

- [1] ASCENCIO, A. F. G. & CAMPOS, E. A. V. Fundamentos da Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C, C++ e Java. Pearson Universidades; 3ª edição (19 março 2012). SBN-10: 8564574160.
- [2] CIEB Nota Técnica #11. Contribuições para a inclusão do tema tecnologia na base nacional comum curricular. Fev. de 2018. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-11-cieb-notas-tecnicas-contribuicoes-para-a-inclusao-do-tema-tecnologia-na-base-nacional-comum-curricular/> Acesso: 07 mai. 2021.
- [3] BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. 2017. Tese (Doutorado) – Informática na Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/293604313.pdf>; Acesso: 07 mai. 2021.
- [4] PAPERT, S. M. LOGO: Computadores e Educação. Brasiliense, São Paulo, 1985. (Original de 1980).
- [5] HATCH, M. The maker movement manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers. McGraw Hill Professional, 2013.
- [6] BLIKSTEIN, P. (2013). Digital fabrication and ‘making’ in education: The democratization of invention. FabLabs: Of machines, makers and inventors, 1-21. Bielefeld: Transcript Publishers. Disponível em: <https://tllab.org/wp-content/uploads/2019/02/2013.Book-B.Digital.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2021.
- [7] MOREIRA, M. S. Robótica Educacional uma abordagem voltada à criação de ferramentas educacionais para o meio infantil. 2019. 61 f. Monografia (Graduação em Eng. Elétrica) – UFC, Fortaleza, 2019.
- [8] CAMPOS, P. E. F. & DIAS, H. J. S. A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs. Revista, v. 14, n. 1, 5 jun. 2018.
- [9] CIEB Nota Técnica #12. Conceitos e Conteúdos de Inovação e Tecnologia (I&T) na BNCC. Abr. de 2018. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-12-conceitos-e-conteudos-de-inovacao-e-tecnologia-it-na-bncc/> Acesso: 07 mai. 2021.
- [10] SOUZA, A. R. et al. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. Rev. Bras. Ensino Fís., vol.33, n.1, 2011.
- [11] SILVEIRA, S. & GIRARDI, M. Desenvolvimento de um kit experimental com Arduino para o ensino de Física Moderna no Ensino Médio. Rev. Bras. Ensino Fís., vol.39, n.4, 2017.
- [12] CIEB Nota Técnica #1. Importância de Políticas Nacionais e Centros de Inovação em Educação. Set. de 2015. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-1-a-importancia-de-politicas-nacionais-e-centros-de-inovacao-em-educacao/> Acesso em: 07 mai. 2021.