



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

CONTRIBUIÇÕES DA COMPUTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E INTERDISCIPLINARIDADE

**Thiago Leonardo Oliveira Bertolino, Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais, thiagotg4facul@gmail.com**

**Bráulio Silva Chaves, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais,
braulio@cefetmg.com**

**Ildelfonso Binatti, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais,
ibinatti@cefetmg.br**

ARTIGO TÉCNICO-CIENTÍFICO

EIXO TEMÁTICO: <UNIVERSIDADE, FORMAÇÃO NA ENGENHARIA E EDUCAÇÃO>

RESUMO

Este artigo tem como objetivo examinar os impactos e potenciais benefícios da integração da computação ao ensino fundamental, tomando como base os resultados obtidos em uma oficina de informática e manutenção de computadores implementada na Escola Estadual Aarão Reis (Belo Horizonte/MG).

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização tecnológica. Tecnologia social. Manutenção de computadores. Computação básica.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

INTRODUÇÃO

No âmbito acadêmico, a integração da computação, desde o ensino fundamental, desempenha um papel crucial no desenvolvimento cognitivo e na preparação para os desafios futuros. Ao serem introduzidos às habilidades computacionais desde cedo, os alunos desenvolvem não apenas competências técnicas, mas também habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade (COSTA, 2016). Essas habilidades são fundamentais para o sucesso acadêmico pleno, pois capacitam os discentes a abordar problemas de maneira analítica e a buscar soluções inovadoras. Além disso, a familiaridade com a computação no ensino fundamental cria uma base sólida para estudos futuros em disciplinas como a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM).

Entretanto, no cenário brasileiro, é inusual encontrar computadores integrados à escola como uma atividade didática (NETO, 1999). Ao reduzirmos essa amostra à esfera das instituições da rede pública, os dados são ainda mais alarmantes: “apenas 4,5% das escolas públicas do país têm todos os itens de infraestrutura previstos no Plano Nacional de Educação (PNE), de acordo com levantamento do movimento Todos pela Educação” (AGÊNCIA BRASIL, 2016).

Sob esse viés, foi criada a Desfragmentando Unidades, uma oficina de manutenção de computadores e introdução à informática que buscou romper as barreiras das segregações tecnossociais e promover o contato, muitas vezes o primeiro, dos alunos do oitavo e nono ano da Escola Estadual Aarão Reis, localizada no Aglomerado Cabana do Pai Tomás (Belo Horizonte/MG), com o campo computacional.

CONCEPÇÃO E OBJETIVOS



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

A concepção do projeto deu-se em colaboração com o grupo conectTE, uma iniciativa interdisciplinar que integra diversas áreas de conhecimento do CEFET-MG, explorando a interseção entre trabalho, tecnologia e educação (PET CONECTTE, 2023).

Destarte, foram realizados encontros formativos com a direção, professores e a supervisão pedagógica da Escola Estadual Aarão Reis (EEAR), nos quais foram identificadas e discutidas as principais demandas da instituição relacionadas à tecnologia. Essas demandas abrangiam uma variedade de áreas, desde a necessidade de atualização de equipamentos até a implementação de estratégias para promover uma utilização mais eficaz e segura da tecnologia pelos alunos e professores. Com base nessas informações, todas as demandas levantadas foram cuidadosamente analisadas e integradas para formar a estrutura e o conteúdo da oficina, garantindo que as atividades planejadas estivessem alinhadas com as necessidades e objetivos da instituição.

A realização desta ação foi viabilizada pela colaboração com o programa SoFiA de Extensão Popular e Divulgação Científica do CEFET-MG, em funcionamento na escola desde 2020, e pelo apoio financeiro proveniente da chamada 05/2022 da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), cujos recursos permitiram a cessão de bolsas e aquisição de materiais de consumo, fundamentais para o desenvolvimento das atividades descritas neste trabalho.

Como principais objetivos da Desfragmentando Unidades, destacam-se:

- Apresentar, de forma interativa, conhecimento especializado a fim de estimular e capacitar tecnicamente os alunos do oitavo e nono ano da Escola Estadual Aarão Reis, no que diz respeito à manutenção e utilização de computadores.
- Promover a interconexão entre a oficina e as disciplinas de Ciências, Ciências da Tecnologia e Projeto de Vida, de maneira a elaborar atividades colaborativas.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

- Promover a inclusão digital dos discentes, proporcionando-lhes acesso a ferramentas e recursos tecnológicos que são essenciais para a participação plena na sociedade contemporânea.
- Explorar o papel da computação como uma ferramenta interdisciplinar para compreender e abordar questões complexas relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), promovendo experiências didático-pedagógicas que integram conhecimentos de diversas disciplinas.
- Avaliar o impacto do projeto Desfragmentando Unidades no desempenho acadêmico e no desenvolvimento pessoal dos alunos, por meio de avaliações formativas e feedback contínuo.

METODOLOGIA

Inicialmente, em conjunto com a coordenadora do programa de recuperação de computadores do CEFET-MG, professora Silvia Calmon, e com a colaboração e intervenção da equipe de docentes e de supervisão pedagógica da escola, fora desenvolvido um plano de aulas voltado a introduzir digitalmente esses estudantes, bem como proporcionar-lhes uma base concisa no campo de manutenção e atualização de computadores.

Para atingir este fim, dividiu-se o conteúdo em tópicos teóricos e práticos, com a finalidade de incentivar não só a busca de conhecimento técnico, mas também a familiaridade com trabalhos aplicados.

Concomitantemente, optou-se também pela gamificação das aulas, com o objetivo de torná-las mais envolventes e interativas. Ao integrar elementos de jogos, como desafios, recompensas e competições amigáveis, os estudantes foram incentivados a se envolverem ativamente e de forma mais aprofundada com os



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

conteúdos ministrados. Essa abordagem não só tornou as aulas mais interessantes, mas também possibilitou uma melhor compreensão dos conceitos abstratos que permeiam a computação, tornando a aprendizagem mais eficaz e memorável.

Nessa linha, foi utilizado o simulador de defeitos da INTEL, cujo permitiu aos alunos experimentarem virtualmente diferentes problemas e soluções em hardware. Ao mesmo tempo, por meio da plataforma Kahoot, foram desenvolvidas sessões divertidas de questionários interativos, consolidando o conhecimento de forma dinâmica e competitiva.

Figura 1 - Simulador de defeitos da INTEL.



Fonte: Imagem do autor.

Figura 2 – Alunos envolvidos em quiz da plataforma Kahoot.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil



Fonte: Imagem do autor.

O espaço físico utilizado para a realização da oficina foi o laboratório de informática da EEAR. Embora contasse com os recursos essenciais para a realização das atividades planejadas, lamentavelmente, estava subutilizado e não apresentava as condições ideais, sendo observado, inclusive, infestação de formigas.

Dentro do plano de aulas elaborado, foram incluídas não apenas instruções sobre o manuseio adequado dos equipamentos, mas também dicas de segurança para navegação na web, conhecimento de atalhos do teclado para agilizar tarefas, técnicas de higienização e manutenção de hardware para garantir o bom funcionamento dos dispositivos, exploração de sistemas operacionais e resolução de problemas comuns encontrados no uso diário de computadores.

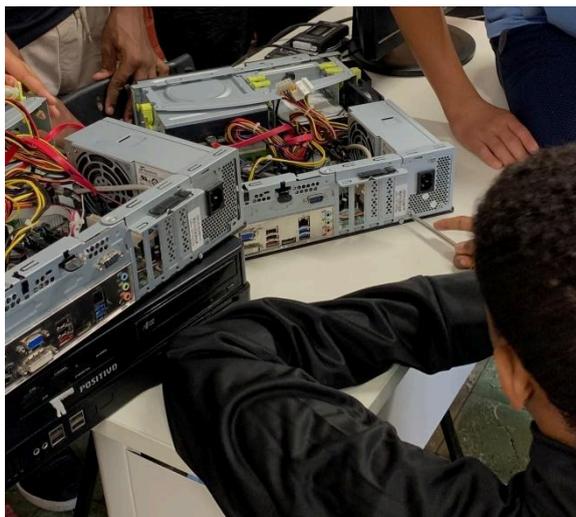
Para avaliar o aprendizado dos alunos, implementamos uma variedade de métodos que abrangem diferentes aspectos do conhecimento adquirido durante o curso. Utilizamos formulários do Google Forms contendo perguntas específicas sobre o conteúdo das aulas, permitindo-nos avaliar a compreensão dos alunos em relação aos conceitos abordados. Também foram realizadas avaliações práticas, onde os alunos foram avaliados com base em suas habilidades na resolução de problemas do mundo real, como a substituição de fontes de alimentação danificadas, a identificação e substituição de memórias RAM defeituosas, a aplicação de pasta térmica e até mesmo o uso de inteligência artificial em contextos de manutenção de computadores. Esses



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

métodos abrangentes de avaliação nos permitiram não apenas medir o entendimento teórico dos alunos, mas também avaliar sua capacidade de aplicar os conhecimentos de forma prática e resolver problemas de forma eficaz.

Figura 3 – Aluno realizando a troca de fonte queimada.



Fonte: Imagem do autor.

DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Essa experiência extensionista foi moldada ao longo de sua implementação, adaptando-se às particularidades e demandas da escola. Os resultados obtidos refletem diretamente esse processo dinâmico característico da extensão acadêmica. A premissa básica deste estudo é norteada pelos seguintes questionamentos: (1) A oficina pôde contribuir para ampliar a compreensão da computação e sua relação com a ciência, a tecnologia e a sociedade?; (2) A oficina abriu possibilidades de uma prática interdisciplinar na escola?; (3) A participação na oficina Desfragmentando Unidades gerou contribuições para a formação acadêmica e direcionamento profissional para os estudantes da Aarão Reis?”

Para responder às questões, podemos considerar as devolutivas da escola durante as reuniões de avaliação da oficina, destacando a demanda por continuidade

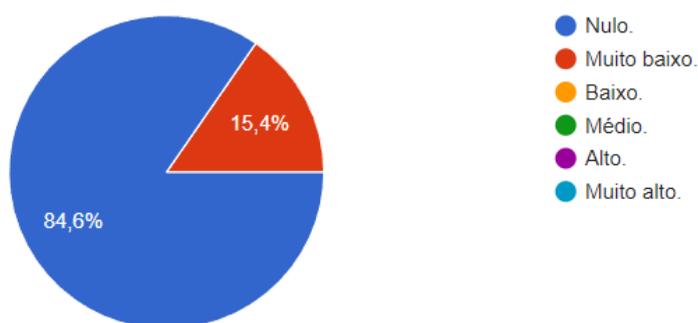


XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

do trabalho. Outras percepções foram colhidas em avaliações dos próprios alunos participantes (13 entrevistados, 52% do total de inscritos), bem como percepções dos instrutores e dos docentes que acompanharam a execução do projeto.

Inicialmente, os estudantes foram questionados sobre seu nível de domínio sobre manutenção de computadores anterior à participação no projeto, a fim de conceder, para a pesquisa, uma base de comparação entre o ponto de partida e o estágio final de sapiência sobre o tema.

Gráfico 1 – “Qual era o seu nível de conhecimento sobre manutenção de computadores antes de participar desta oficina?”



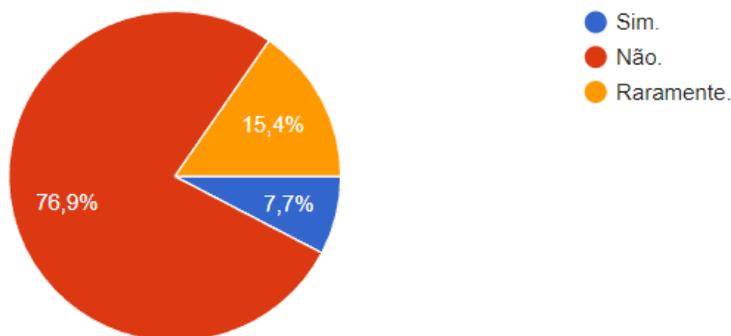
Fonte: Imagem do autor.

Como resultado, obteve-se, em 100% dos casos, patamares superficiais ou nulos de conhecimento acerca da temática. O padrão também se repetiu quando questionados sobre o uso da internet ou de recursos semelhantes para pesquisas escolares ou de cunho pessoal, conforme ilustrado no gráfico 2.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

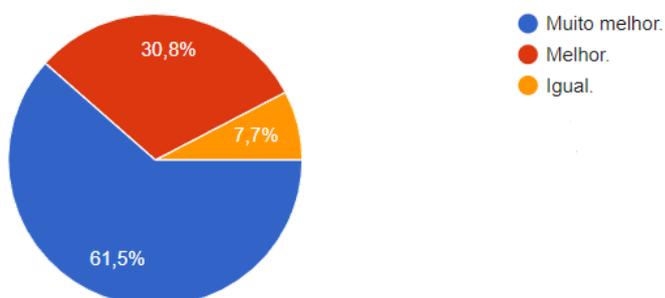
Gráfico 2 – “Antes da oficina, você utilizava a internet ou algum recurso computacional como ferramenta de pesquisa?”



Fonte: Imagem do autor.

Ao fim das dez semanas de oficina, as perguntas foram novamente realizadas ao mesmo grupo de alunos. Dessa vez, os resultados apontaram uma evolução na autoavaliação dos participantes, dos quais, em 92,3% dos casos, apontaram algum tipo de avanço sobre o tema.

Gráfico 3 - “Após a oficina, como você avalia seu conhecimento sobre manutenção de computadores?”



Fonte: Imagem do autor.

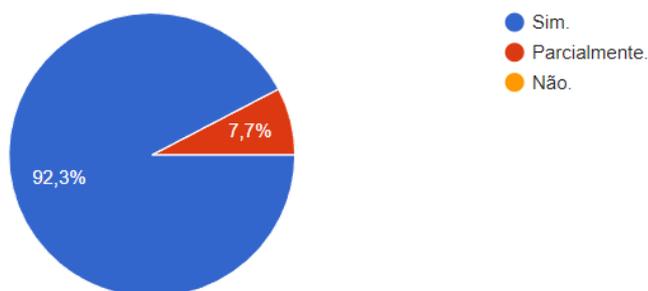


XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

De mesmo modo, a totalidade dos alunos passaram a perceber a internet, softwares de inteligência artificial e outras ferramentas computacionais como aliadas essenciais em seu processo de construção de conhecimento, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar (gráfico 4). Essa mudança de percepção não apenas enriqueceu o aprendizado dos alunos, mas também os capacitou a explorar de forma mais eficaz o vasto mundo da tecnologia em benefício de seu crescimento pessoal e profissional.

Essa análise converge diretamente com a percepção da docente Evani Amorim, responsável pela disciplina de Ciências da Tecnologia na escola, que observou uma tendência de aumento no engajamento dos alunos e uma melhoria no desempenho acadêmico em sua matéria, atribuindo esses resultados diretamente às novas habilidades adquiridas durante a participação na oficina.

Gráfico 4 – “As dicas e ferramentas de informática apresentadas favorecem/beneficiam seus estudos e a sua busca por conhecimento?”



Fonte: Imagem do autor.

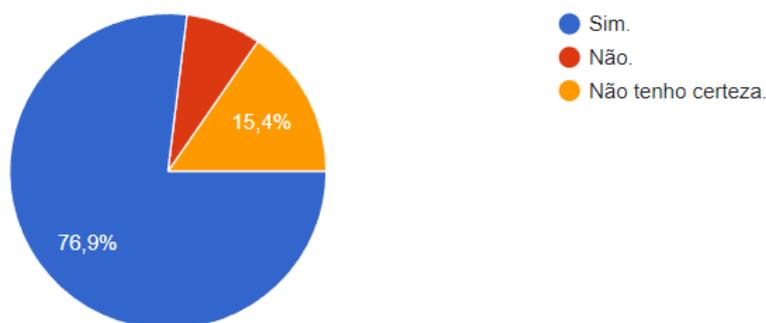
Ademais, outro resultado relevante foi o questionamento sobre a possibilidade da computação como um campo de estudo e carreira. Conforme pode-se observar no gráfico 5, mais de 75% dos alunos aprofundaram-se nos tópicos discutidos durante os módulos. Para incentivar esse interesse, foram apresentadas aos alunos diversas



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

oportunidades de formação específica na área, incluindo o curso técnico em informática oferecido pelo próprio CEFET-MG.

Gráfico 5 – “Você acredita que a oficina de manutenção de computadores e informática pode ter sido benéfica para sua futura carreira profissional?”



Fonte: Imagem do autor.

Por fim, houve ainda a formação de 23 (vinte e três) discentes do ensino fundamental no curso básico de informática e manutenção de computadores (92% dos participantes), além da doação de 4 (quatro) computadores para os alunos com maior grau de envolvimento na oficina.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Figura 4 - Participante da oficina realizando a troca de memória RAM danificada.



Fonte: Imagem do autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aproximação da Ciência e da Tecnologia aos estudantes revelou-se um dos principais impactos da oficina, contribuindo para fomentar uma percepção de que essas produções são inerentes às dinâmicas da sociedade atual. Os tópicos abordados durante o programa proporcionaram-lhes, de fato, uma boa base inicial no campo da informática e manutenção de computadores, a qual gerou benefícios importantes já num curto prazo.

Entretanto, embora o projeto tenha conseguido envolver e beneficiar 23 alunos, é importante reconhecer que essa amostra, não representa o potencial impacto que a iniciativa poderia ter em uma escala mais ampla. Em futuras oportunidades, é crucial buscar meios de alcançar públicos maiores dentro das escolas públicas, visando obter resultados ainda mais abrangentes. Expandir o alcance do projeto permitirá não apenas beneficiar um número maior de estudantes, mas também maximizar o impacto positivo nas comunidades escolares, promovendo uma cultura de aprendizado e desenvolvimento tecnológico mais inclusiva e acessível.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

Ainda assim, é possível afirmar que a oficina alcançou sucesso ao capacitar e instigar a reflexão entre os estudantes sobre as diversas possibilidades oferecidas pelo campo da informática e da computação, tanto como facilitador de estudos, quanto como um campo profissional.

Por fim, espera-se que essa experiência possa facilitar a integração da ciência e da tecnologia com as necessidades da sociedade, reduzindo as barreiras tangíveis e simbólicas que separam os estudantes de escolas públicas das instituições de ensino superior.

AGRADECIMENTOS

Escola Estadual Aarão Reis;

Silvia Calmon de Albuquerque;

Agências de Fomento e Órgãos Financiadores:

- Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário (DEDC-CEFET-MG);
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq): Chamada MCTIC/CNPq No 05/2019 – Programa Ciência na Escola;
- Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG): Chamada Nº 001/2021 - Demanda Universal; Chamada Nº 005/2022 - Apoio a Ações de Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Inovação.

REFERÊNCIAS

COSTA, Thaise de A.; OLIVEIRA, Fábio C. S.; MARTINS, Danielle J. S.; SILVA, Wilson N. L. da. A Importância da Computação para Alunos do Ensino Fundamental: Ações, Possibilidades e Benefícios. In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016. **Anais.** Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16456/16297>>. Acesso em 21 de mar. 2024.

NETO, H. Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola. **Educação em Debate**, Fortaleza, v.21, n.37, p. 135-138, 1999.

PET ConectTE, 2023. Conexão Interdisciplinar entre Trabalho, Tecnologia e Educação. Disponível em: <https://www.petconectte.cefetmg.br/>. Acesso em: 23 mar. 2024.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

SANTOS, J.; FREITAS, A. Gamificação Aplicada a Educação: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v.15, n.1, p. 2-8.

TOKARNIA, Mariana. Apenas 4,5% das escolas têm infraestrutura completa prevista em lei, diz estudo. **Agência Brasil**, Brasília, 26 jun. 2016. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-06/apenas-45-das-escolas-tem-infraestrutura-completa-prevista-em-lei-diz>. Acesso em: 22 abr. 2024.