

Ensino de Programação e Inclusão Digital em Temáticas Ambientais: Um Curso de Extensão para Jovens e Adultos

Mariane dos Santos Oliveira
Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Amazonas - Campus
Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
marianesoliveira22@gmail.com

Warlison Samuel Alves da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Amazonas - Campus
Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
wsas2002@gmail.com

David Washington F. Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Amazonas - Campus
Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
david.lima@ifam.edu.br

Gizele Melo Uchôa
Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Amazonas - Campus
Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
gizele.melo@ifam.edu.br

Fabiann Matthaus D. Barbosa
Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Amazonas - Campus
Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
fabiann.dantas@ifam.edu.br

Abstract

This article analyzes the intersection between digital education and environmental awareness based on the practices developed in the Tecendo Futuros extension project. The initiative aimed to promote digital inclusion and introduce programming to young people and adults, combining technological learning with reflections on sustainability. The study adopts a mixed approach, both qualitative and quantitative, grounded in experience reports, participant observation, and analysis of data collected throughout the course. The results show that the practical and collaborative methodology contributed to the development of technological competencies and strengthened participants' autonomy. The collective creation of a game about sustainability demonstrated the project's potential to integrate technological education with environmental awareness. The project also had a positive social impact on the community, reflected in high engagement, low dropout rates, and participants' interest in continuing their learning process.

PALAVRAS-CHAVE

Digital inclusion; Programming education; Sustainability; university extension; technological education.

1 Introdução

O domínio das tecnologias digitais e do pensamento computacional constitui, atualmente, um componente essencial para o exercício pleno da cidadania e para a inserção qualificada no mercado de trabalho [1]. Entretanto, persistem desigualdades significativas no acesso a essas competências, especialmente entre jovens e adultos de comunidades periféricas que frequentam escolas públicas, muitas vezes marginalizados dos processos de inclusão digital [2].

Para além de sua importância instrumental, o desenvolvimento do Pensamento Computacional entre populações socialmente vulneráveis assume uma dimensão emancipatória: trata-se de uma ferramenta de fortalecimento identitário e de promoção da justiça social [3]. A apropriação crítica dessas tecnologias permite não

apenas a aquisição de habilidades técnicas, mas também o desenvolvimento de capacidades cognitivas como o raciocínio lógico, a autonomia e a resolução de problemas [4].

Este estudo tem como objetivo analisar os impactos de um curso de extensão universitária que integrou o ensino de informática e programação com temáticas de sustentabilidade, voltado a jovens e adultos de uma escola pública urbana. A principal contribuição da pesquisa reside na articulação entre inclusão digital e consciência socioambiental, promovendo o desenvolvimento de competências tecnológicas em um público historicamente excluído do universo digital.

Nesse contexto, este artigo apresenta os resultados de um curso de extensão implementado em uma escola pública localizada na periferia urbana, com o objetivo de promover a inclusão digital e o letramento computacional de jovens e adultos. A proposta pedagógica integrou o ensino de informática e programação a temáticas socioambientais, promovendo uma aprendizagem contextualizada, crítica e socialmente engajada [5].

A metodologia adotada contemplou aulas práticas e interativas, articulando os fundamentos da programação com problemáticas ambientais relevantes para a comunidade local. O processo de ensino-aprendizagem foi pautado na abordagem por projetos e na resolução de problemas reais, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e a valorização dos saberes dos participantes. A pesquisa seguiu um delineamento quanti-qualitativo, com aplicação de testes antes e depois da intervenção, além da coleta de percepções dos participantes sobre o processo formativo.

2 Referencial Teórico

2.1 Inclusão Digital

A inclusão digital refere-se ao processo pelo qual indivíduos e comunidades não apenas acessam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), mas também desenvolvem competências para utilizá-las de maneira crítica, autônoma e produtiva. No contexto brasileiro, essa inclusão está diretamente relacionada à superação

de desigualdades sociais históricas, pois o simples acesso à tecnologia não garante participação efetiva na sociedade da informação [6].

Trata-se, portanto, de um desafio multidimensional, que envolve aspectos técnicos (como infraestrutura e conectividade), pedagógicos (formação docente e currículo) e sociais (desigualdades socioeconômicas e letramento digital) [6, 7]. Atividades cotidianas, como acessar serviços bancários, acompanhar processos educacionais ou se comunicar digitalmente, exigem competências cada vez mais sofisticadas, o que reforça a urgência de políticas públicas voltadas à inclusão digital ampla e sustentável [8].

Contudo, apesar da expansão da infraestrutura tecnológica no país, muitos programas de digitalização ainda carecem de integração com políticas efetivas de inclusão social, especialmente em contextos vulneráveis, como comunidades periféricas, telecentros e rádios comunitárias [9]. A superação desse quadro requer não apenas a distribuição de equipamentos, mas também a implementação de estratégias pedagógicas que garantam a integração significativa das TICs ao currículo escolar [10], além da formação continuada de professores para uso crítico dessas tecnologias [7].

Em síntese, promover a inclusão digital no Brasil significa mais do que garantir acesso à tecnologia: é investir na construção da cidadania digital, na autoria e no protagonismo de sujeitos historicamente excluídos. Trata-se de criar condições para que todos possam participar plenamente da vida contemporânea, contribuindo ativamente para uma sociedade mais justa e conectada.

2.2 Informática na Educação

A informática na educação configura-se como uma abordagem pedagógica estratégica que incorpora computadores, softwares e demais recursos digitais ao processo de ensino-aprendizagem, com o objetivo de ampliá-lo, mediá-lo e transformá-lo [11]. Mais do que a simples inserção de dispositivos tecnológicos em sala de aula, essa prática visa criar uma ponte entre o universo digital e o desenvolvimento de competências cognitivas essenciais, como o pensamento computacional, a lógica e a resolução de problemas [11, 12].

Por meio da programação e de atividades lúdicas, os estudantes exercitam o raciocínio algorítmico, estruturam ideias de forma sistemática e constroem conhecimento de maneira ativa, o que contribui para uma aprendizagem mais significativa [13]. A utilização de jogos, simulações e desafios computacionais favorece a compreensão de conceitos complexos e estimula o engajamento intelectual.

Outro aspecto relevante da informática educacional é a possibilidade de personalização dos percursos de aprendizagem. As tecnologias digitais permitem adaptar conteúdos e atividades ao nível de conhecimento de cada estudante, promovendo a inclusão e a equidade no processo educativo [14]. Além disso, o uso de plataformas colaborativas, ferramentas de produtividade compartilhada e ambientes de codificação coletiva estimula a comunicação entre pares, o trabalho em equipe e o protagonismo dos alunos [12].

Entretanto, para que o potencial pedagógico da informática na educação seja plenamente alcançado, é indispensável investir na formação docente. Os professores devem estar tecnicamente preparados e pedagogicamente capacitados para integrar as TICs de

maneira crítica e criativa ao currículo. Isso implica superar desafios como a infraestrutura deficiente, a resistência à inovação e a carência de formação continuada [15].

Por fim, destaca-se a eficácia do uso de tecnologias móveis no contexto educacional, a introdução de dispositivos móveis em sala de aula pode promover maior engajamento, criatividade e participação dos estudantes. No entanto, existe a necessidade de melhorias estruturais, como a qualidade da conectividade, para viabilizar o uso pleno dessas ferramentas [16].

2.3 Tecnologia e Sustentabilidade

A intersecção entre tecnologia e sustentabilidade representa uma abordagem educacional contemporânea que reconhece o potencial transformador da inovação digital diante dos desafios socioambientais. Nessa perspectiva, as tecnologias assumem o papel de vetores de consciência ecológica, promovendo reflexões críticas e ações concretas em prol da sustentabilidade [?].

A integração de conteúdos como consumo responsável, mudanças climáticas e economia circular em atividades tecnológicas favorece o desenvolvimento de competências socioambientais [17]. Essa articulação proporciona uma aprendizagem contextualizada, na qual os estudantes são estimulados a analisar, modelar e propor soluções para problemas reais, ampliando sua compreensão sobre os impactos ambientais do mundo digitalizado.

A formação cidadã e a compreensão dos efeitos socioambientais associados ao uso das tecnologias dependem do acesso qualificado às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), o que reforça a relação entre inclusão digital e justiça social [18]. No contexto educacional, práticas pedagógicas que promovem a apropriação crítica das TICs ampliam o engajamento dos estudantes com temáticas sociais e ambientais, contribuindo para a construção de atitudes responsáveis nos âmbitos digital e físico [19].

Desse modo, a incorporação integrada de tecnologia e sustentabilidade no ensino contribui para a formação de sujeitos conscientes, capazes de compreender os desafios contemporâneos e de propor soluções tecnológicas que respeitem os limites ecológicos e os princípios da justiça social [20].

3 Desenvolvimento do Curso

O curso desenvolvido foi um programa de extensão intitulado “*Tecendo Futuros por meio de jogos educacionais ambientais: Inclusão digital como ferramenta de transformação e ensino de informática e programação para jovens e adultos*”. Realizado entre os meses de agosto e novembro de 2025, o curso contou com encontros presenciais semanais, totalizando 40 horas de atividades. Combinando teoria e prática, a proposta teve como objetivo promover a inclusão digital por meio do ensino de informática básica, pensamento computacional e desenvolvimento de jogos educativos com foco em sustentabilidade.

A estrutura metodológica do curso foi organizada em seis etapas formativas sequenciais, contemplando desde o diagnóstico inicial até a apresentação dos produtos finais. Essas fases estão sintetizadas na Figura 1, que apresenta o percurso pedagógico adotado para garantir a progressão da aprendizagem e o desenvolvimento de competências digitais e socioambientais.



Figura 1: Etapas metodológicas e sequência formativa do curso de extensão

3.1 Concepção e adaptação ao público-alvo

Inicialmente planejado para atender jovens a partir de 18 anos com foco na formação digital voltada à empregabilidade, o curso atraiu majoritariamente um público distinto: adultos acima dos 40 anos, representando cerca de 50% da turma, em busca de requalificação, autonomia tecnológica ou primeiro contato com o mundo digital.

Durante o processo de inscrição, observou-se a presença significativa de participantes estrangeiros, especialmente imigrantes em situação de vulnerabilidade social. Essa diversidade, somada à heterogeneidade etária da turma, exigiu a adoção de estratégias pedagógicas inclusivas e sensíveis às diferentes realidades dos alunos. Foram implementadas ações como reforço de conceitos fundamentais, uso de linguagem acessível, atividades orientadas passo a passo e acompanhamento individualizado, garantindo condições equitativas de aprendizagem e participação ativa ao longo do curso.

3.2 Estrutura pedagógica e dinâmica do curso

As aulas foram organizadas em módulos temáticos, com progressão gradual entre fundamentos de informática, uso de ferramentas colaborativas, lógica de programação e construção de jogos educativos. A metodologia adotada articulou diferentes estratégias de ensino, com base em metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos, resolução de problemas e feedback colaborativo.

A culminância do curso foi a elaboração de jogos digitais com foco em sustentabilidade, desenvolvidos pelos próprios participantes em grupos, estimulando o protagonismo, a criatividade e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

3.3 Conteúdos Teóricos e Metodologias

O conteúdo programático do curso foi estruturado em etapas sequenciais, com foco na construção progressiva de competências digitais e fundamentos em programação. As atividades teóricas buscaram atender à diversidade de perfis dos participantes, partindo de um mapeamento inicial até a consolidação dos conhecimentos essenciais para a etapa prática.

O percurso formativo teve início com um diagnóstico participativo, no qual foram explorados o nível de familiaridade com tecnologias digitais, as experiências anteriores e as expectativas em relação ao curso. A partir desse levantamento, foi possível adaptar os conteúdos e estratégias de ensino à realidade dos participantes, promovendo uma abordagem pedagógica responsiva.

Em seguida, foi desenvolvido um módulo de inclusão digital, contemplando temas como o uso funcional do computador, sistemas operacionais, organização de arquivos, segurança na navegação e letramento digital básico. A metodologia adotada baseou-se em demonstrações práticas, exercícios orientados e acompanhamento individualizado, favorecendo o engajamento de participantes com pouca ou nenhuma experiência anterior em informática.

Na sequência, os participantes foram introduzidos a ferramentas digitais e colaborativas amplamente utilizadas em contextos acadêmicos e profissionais, como editores de texto em nuvem e plataformas de compartilhamento (Figura 2). A familiarização com esses recursos foi incentivada por meio de exploração guiada, promovendo a autonomia digital, o trabalho em equipe e a apropriação crítica de tecnologias cotidianas.

Por fim, a última etapa teórica abordou conceitos fundamentais de pensamento computacional e lógica de programação. Os conteúdos incluíram noções de algoritmos, estruturas de decisão, fluxogramas e pseudocódigos. Essa base conceitual foi essencial para preparar os participantes para a etapa prática do curso, que envolveu a aplicação desses conhecimentos no desenvolvimento de projetos autorais. O conteúdo programático foi descrito, conforme sintetizado na Tabela 1.

3.4 Atividades práticas e projeto final

As atividades práticas foram desenvolvidas ao longo de todo o curso, permitindo que os alunos aplicassem os conceitos teóricos em exercícios orientados e situações concretas. A prática foi planejada de forma incremental, iniciando com exercícios básicos de informática e programação, sempre contextualizados em temas de sustentabilidade e educação ambiental. Por exemplo, os alunos eram desafiados

C.H.	Conteúdo	Estratégia	Metodologia Ativa
2	Diagnóstico inicial: levantamento do perfil digital e expectativas dos participantes.	Conversa aberta e atividade exploratória para identificar conhecimentos prévios.	Aprendizagem diagnóstica: identificação prévia de saberes para personalizar a abordagem.
8	Inclusão digital: uso básico do computador, digitação, sistema operacional e navegação segura.	Demonstrações práticas com exercícios orientados e acompanhamento próximo.	Aprendizado por demonstração: exposição prática com imitação guiada e feedback.
6	Ferramentas colaborativas: Google Drive, Google Docs e redes sociais aplicadas à educação.	Exploração orientada com tarefas práticas para promover autonomia digital.	Exploração guiada: aprendizagem ativa por meio da experimentação supervisionada.
8	Pensamento computacional e lógica de programação: fluxogramas, pseudocódigos e estruturas condicionais.	Uso de interpretadores online, exemplos contextualizados e construção coletiva.	Aprendizagem baseada em projetos: resolução prática de desafios reais com foco autoral.
12	Projeto final: planejamento e desenvolvimento de jogo educativo com temática ambiental.	Trabalho em grupo com acompanhamento e mediação nas etapas de design e testes.	Aprendizagem baseada em problemas: construção colaborativa com foco em soluções.
4	Encerramento: apresentação dos jogos, socialização e reflexão final.	Rodas de conversa, relatos dos participantes e devolutiva dos resultados.	Feedback colaborativo: compartilhamento de experiências e valorização da aprendizagem.

Tabela 1: Distribuição da carga horária, conteúdos e metodologias do curso de extensão

a elaborar algoritmos para ações como o plantio de uma árvore, aplicando conceitos de pensamento lógico e estruturando passo a passo o procedimento de forma prática. Gradualmente, as atividades evoluíram para problemas mais complexos, culminando no desenvolvimento de jogos educativos, nos quais os participantes integravam conhecimentos de informática, programação e temáticas ambientais de maneira aplicada e criativa

Como projeto final, os participantes trabalharam no desenvolvimento de um jogo educativo voltado à sustentabilidade, passando por todas as etapas de criação de software: levantamento de requisitos, elaboração do documento de projeto, design e prototipagem, desenvolvimento e testes. Essa experiência proporcionou um ambiente de aprendizado ativo, no qual os alunos puderam vivenciar um processo de desenvolvimento de software, aplicando conhecimentos de informática, programação e design de forma integrada.

A execução prática do projeto também permitiu que os participantes desenvolvessem habilidades de planejamento, resolução de problemas e trabalho colaborativo. Espera-se que a experiência tenha contribuído para fortalecer a compreensão de processos de desenvolvimento de software, incentivar o interesse por novas tecnologias e promover a inclusão digital, consolidando o aprendizado obtido durante o curso.

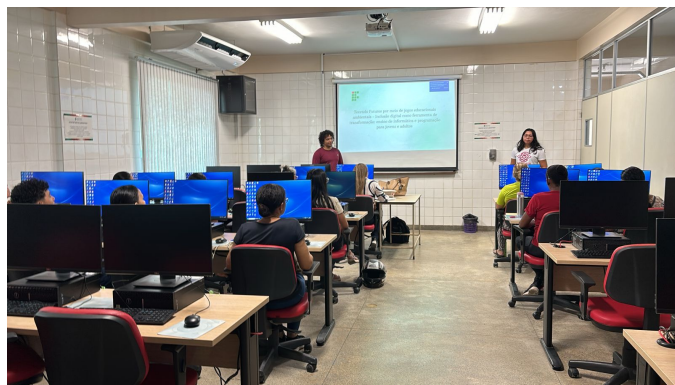


Figura 2: Sala onde foi realizado o minicurso

4 Análise Quantitativa

A fim de mensurar os avanços obtidos pelos participantes ao longo da formação, foi conduzida uma análise comparativa entre os desempenhos registrados em dois momentos distintos: antes do início das atividades formativas (pré-teste) e ao término do curso (pós-teste). O instrumento avaliativo foi elaborado para verificar competências relacionadas à informática básica, pensamento computacional e lógica de programação, conteúdos centrais abordados ao longo do curso.

Em ambos os momentos, aplicou-se um questionário composto por 10 questões objetivas de múltipla escolha, com quatro alternativas cada e apenas uma correta. Cada questão possuía valor de 1,0 ponto, totalizando pontuação máxima de 10 pontos. A correção foi realizada por meio da contagem de acertos, sem penalização para respostas incorretas.

As questões foram distribuídas de forma equilibrada entre os principais conteúdos trabalhados no curso, contemplando os seguintes eixos temáticos: (i) Hardware e Software – conceitos básicos de funcionamento do computador e componentes de sistemas digitais; (ii) Pensamento Computacional: Abstração e Decomposição – identificação e organização de problemas em etapas menores; (iii) Algoritmos – noções de sequência lógica de instruções e resolução estruturada de problemas; (iv) Estruturas de Controle – aplicação de condicionais e estruturas de repetição em situações-problema.

O pré-teste teve caráter diagnóstico, sendo aplicado no primeiro encontro do curso com o objetivo de identificar conhecimentos prévios e lacunas formativas dos participantes. Já o pós-teste, aplicado ao término da formação, utilizou questões de complexidade equivalente, alinhadas aos conteúdos trabalhados durante o curso e às competências desenvolvidas nas atividades práticas.

A comparação entre os resultados obtidos nos dois momentos permitiu avaliar a evolução do desempenho dos participantes e inferir o impacto do percurso formativo na apropriação de conhecimentos relacionados à informática básica e ao pensamento computacional.

4.1 Teste de Hipótese

Para verificar se houve diferença significativa entre os desempenhos dos alunos, foi utilizado o Teste de Wilcoxon para amostras

pareadas, adequado para dados que não seguem distribuição normal e para comparar duas amostras dependentes.

A hipótese nula (H_0) foi formulada da seguinte forma: “Não há diferença significativa entre os resultados do pré-teste e do pós-teste dos participantes”, enquanto a hipótese alternativa (H_1) afirmava: “Há diferença significativa entre os resultados do pré-teste e do pós-teste dos participantes”.

A análise foi realizada utilizando a função `wilcoxon()` da biblioteca `scipy` no Python. Os resultados obtidos foram os seguintes (valores fictícios para exemplificação; ajustar conforme os dados reais do seu curso):

- Estatística de Wilcoxon: 0.0
- Valor-p: 4.77×10^{-7}

4.2 Interpretação dos Resultados

O valor-p (4.77×10^{-7}) obtido foi muito abaixo do nível de significância comum de 0.05, o que nos permite rejeitar a hipótese nula. Isso significa que há uma diferença estatisticamente significativa entre as notas do pré-teste e do pós-teste, indicando que o curso teve um impacto direto e positivo no desempenho dos alunos. O valor-p extremamente baixo sugere que a probabilidade de que essa diferença tenha ocorrido por acaso é extremamente pequena, o que reforça a eficácia do curso.

Ao analisar os dados das notas do pré-teste e pós-teste de todos os participantes (ver Tabela 2), observa-se uma tendência geral de melhoria nas pontuações. Todos os participantes apresentaram evolução em suas pontuações, embora com magnitudes diferentes. Participantes como P16 (5.2 \rightarrow 10) e P17 (6.0 \rightarrow 10) já demonstravam algum domínio prévio, mas ainda assim exibiram melhoria considerável. Por outro lado, participantes com pouca ou nenhuma familiaridade inicial apresentaram avanços expressivos, como: P1 (2.5 \rightarrow 8.9), P10 (1.0 \rightarrow 10) e P22 (0.0 \rightarrow 6.7).

Esses resultados demonstram o caráter inclusivo do curso e a efetividade das estratégias pedagógicas utilizadas, que envolveram metodologias ativas, prática guiada, resolução de problemas e contextualização com foco na temática ambiental.

A concentração de notas máximas no pós-teste demonstra que a estrutura do curso possibilitou não apenas a aprendizagem técnica, mas também o desenvolvimento de autonomia, confiança digital e capacidade de aplicar os conhecimentos em contextos reais — aspectos também evidenciados pelos relatos apresentados na análise qualitativa.

Por fim, ao observar a melhoria média, nota-se que os participantes com notas iniciais mais baixas foram justamente os que apresentaram os maiores avanços. Por exemplo, o Participante P10, que iniciou com nota 1.0, alcançou 10.0 no pós-teste; já o Participante P22, que começou com 0.0, atingiu 6.7, evidenciando progresso significativo mesmo entre aqueles com nível inicial mínimo. De forma semelhante, participantes com desempenho intermediário, como P1 (2.5 \rightarrow 8.9) e P5 (2.0 \rightarrow 8.9), também exibiram evoluções consistentes. Esses achados reforçam que o curso não apenas nivelou o conhecimento entre os participantes, mas também possibilitou avanços substanciais especialmente entre aqueles que enfrentavam maiores dificuldades no início.

Tabela 2: Tabela com as notas dos participantes.

Participante	Nota Antes	Nota Depois
P1	2.5	8.9
P2	3.0	8.9
P3	1.5	8.9
P4	6.0	10
P5	2.0	8.9
P6	5.2	10
P7	3.5	8.9
P8	4.5	10
P9	2.8	8.9
P10	1.0	10
P11	3.2	8.9
P12	2.2	8.9
P13	1.0	10
P14	1.5	10
P15	2.0	10
P16	5.2	10
P17	6.0	10
P18	7.0	10
P19	3.0	8.9
P20	2.5	8.9
P21	4.0	10
P22	0.0	6.7

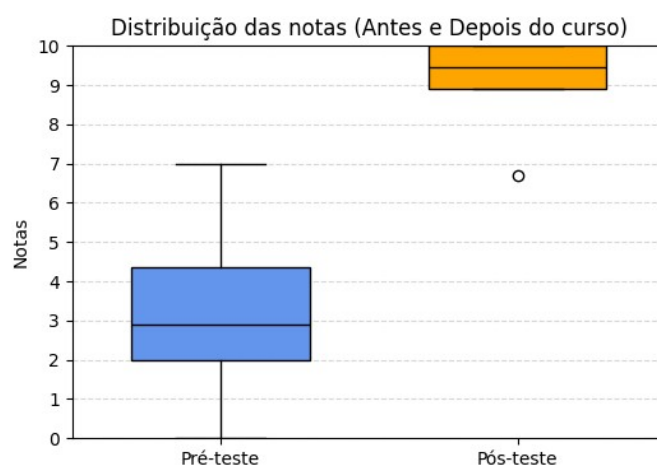


Figura 3: Boxplot das notas de pré-teste e pós-teste dos participantes.

4.3 Conclusão da Análise Quantitativa

Os resultados obtidos por meio do teste de *Wilcoxon*, comparando as notas do pré e pós-teste, mostram um avanço expressivo no desempenho dos participantes após o curso. A elevação geral das notas no pós-teste evidencia que a metodologia adotada, baseada em aprendizagem ativa, resolução de problemas e integração entre tecnologia e temáticas ambientais, foi eficaz para promover o letramento digital e o desenvolvimento de competências tecnológicas entre jovens e adultos do projeto Tecendo Futuros.

Além disso, a melhoria consistente observada entre participantes com diferentes níveis de conhecimento inicial reforça o caráter inclusivo e transformador da proposta. Os dados quantitativos confirmam que o curso não apenas ampliou o acesso à tecnologia, mas também estimulou a reflexão socioambiental, fortalecendo o papel da universidade como agente de promoção de mudanças educativas e sociais na comunidade.

5 Análise Qualitativa

Com o intuito de explorar a dimensão subjetiva da experiência formativa, foi realizada uma análise qualitativa centrada nas percepções dos participantes ao longo do curso. As informações foram obtidas por meio de rodas de conversa e depoimentos espontâneos, registrados ao final das atividades.

Os relatos dos participantes indicam que o curso foi percebido como um espaço de aprendizagem acessível e significativo, no qual a metodologia adotada favoreceu o desenvolvimento de autonomia, cooperação e protagonismo, ao mesmo tempo em que articulou o ensino de tecnologia com reflexões sobre sustentabilidade.

5.1 Percepção do Aprendizado

O principal objetivo desta etapa foi identificar como os alunos perceberam a evolução de suas competências digitais, de programação e de pensamento computacional. Muitos participantes destacaram que poder “experimentar na prática” tornou o aprendizado mais concreto e acessível, especialmente considerando o baixo nível inicial de familiaridade com informática de grande parte do grupo.

Uma aluna comentou: *“As atividades práticas ajudaram muito, porque a gente fazia e via o resultado na hora. Isso fez a teoria fazer sentido”*. Outro participante relatou: *“Antes eu precisava pedir ajuda pra quase tudo, agora já consigo realizar tarefas sozinho, mesmo com dificuldades iniciais”*, evidenciando ganhos importantes em autonomia e confiança.

Também foi observada uma redução do “medo de errar” e da insegurança comum entre iniciantes em informática. Um aluno mencionou: *“No começo eu tinha medo de mexer no computador, achava que ia estragar algo, mas depois percebi que errar fazia parte e fui perdendo o medo”*. Esses relatos indicam que o curso teve impacto não apenas técnico, mas também emocional e psicológico, promovendo autoconfiança e senso de pertencimento digital.

Vale destacar que o curso também contou com a participação de alunas venezuelanas, que destacaram a oportunidade de aprendizado em um contexto totalmente novo para elas, com baixa familiaridade com a língua portuguesa e com a tecnologia. Uma das participantes relatou que, apesar das dificuldades iniciais, conseguiu compreender o funcionamento de computadores, lógica de programação e desenvolver autonomia: *“Yo aprendí mucho en el curso... tuve buenos compañeros, venezolanos y brasileños, no hubo discriminación... Ustedes hicieron un esfuerzo muy grande para entender a nosotros... Para mí fue muy complicado, pero de verdad, fue una experiencia muy excelente”*. Esse depoimento evidencia não apenas a inclusão digital, mas também a dimensão social e intercultural promovida pelo curso, reforçando seu papel como espaço de aprendizado acessível e colaborativo para participantes de diferentes origens.

De forma geral, os alunos perceberam evolução significativa na capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos fora do ambiente de sala de aula, utilizando ferramentas como Google Docs, Drive e outras plataformas digitais, além de desenvolver habilidades de lógica, organização de ideias e resolução de problemas.

5.2 Valor Percebido

A análise do valor percebido buscou compreender o impacto do curso na vida pessoal, acadêmica e profissional dos participantes. As falas demonstraram que o aprendizado ultrapassou a esfera técnica, assumindo um papel transformador na percepção da tecnologia e nas oportunidades de inclusão digital.

Uma participante relatou: *“Esse curso despertou em mim a vontade de continuar aprendendo, porque vi que consigo. Quero me aperfeiçoar ainda mais em informática e programação”*, evidenciando o efeito motivador da experiência. Outra estudante destacou: *“Trabalho com pequenas vendas online, e esse curso me ajudou a entender como divulgar meu trabalho melhor. Agora consigo fazer sozinha”*.

O curso também promoveu inclusão digital e quebrou barreiras étárias e culturais: *“Antes eu achava que informática era coisa para gente jovem, mas agora vejo que qualquer pessoa pode aprender, basta ter paciência e interesse”*, comentou uma aluna. Esses relatos reforçam que o curso contribuiu para ampliar oportunidades, fortalecer autoestima e estimular a autonomia no uso de tecnologias.

5.3 Pontos Negativos

Apesar dos resultados amplamente positivos, alguns desafios foram identificados. Parte dos alunos mencionou o tempo limitado de algumas aulas e a necessidade de maior aprofundamento em tópicos de programação e lógica de software. Uma participante comentou: *“Quando estávamos pegando o ritmo, a aula acabava; queria que tivesse continuidade e mais prática”*.

A diferenças de nível entre alguns participantes também influenciaram o ritmo de aprendizagem, exigindo maior atenção individualizada: *“Tinha gente que já sabia mexer no computador e outros que estavam começando do zero, então às vezes ficava difícil acompanhar todo mundo junto”*, relatou uma aluna.

Esses pontos reforçam a necessidade de ampliar a carga horária, organizar módulos de nivelamento e oferecer materiais de apoio complementares, garantindo que o curso atenda às diferentes realidades do público.

5.4 Conclusão da Análise Qualitativa

A análise qualitativa permite concluir que o curso de extensão cumpriu de forma satisfatória seus objetivos formativos, sociais e de inclusão digital. Os depoimentos evidenciam não apenas a aquisição de conhecimentos técnicos, mas também a transformação da relação dos participantes com a tecnologia, promovendo autonomia, confiança e protagonismo no próprio aprendizado.

O impacto do curso ultrapassou a dimensão acadêmica, alcançando aspectos emocionais e sociais, com participantes se sentindo mais curiosos, confiantes e motivados a continuar aprendendo. Embora desafios como tempo restrito e diferenças de nível tenham sido apontados, o saldo geral foi positivo. A experiência evidencia que cursos de informática em contextos de extensão podem ser instrumentos de emancipação social, promovendo inclusão digital

e formação de sujeitos críticos, autônomos e capazes de aplicar o aprendizado em suas vidas pessoais e profissionais.

5.5 Ameaças à Validade

Como em qualquer estudo empírico conduzido em contexto educacional real, alguns fatores podem representar ameaças à validade dos resultados obtidos. Nesta pesquisa, tais aspectos foram analisados considerando diferentes dimensões de validade.

A validade interna refere-se à possibilidade de que fatores externos tenham influenciado os resultados observados entre o pré-teste e o pós-teste. Embora o aumento no desempenho dos participantes indique impacto positivo do curso, não é possível afirmar que a melhoria esteja exclusivamente associada à intervenção, uma vez que outros elementos, como experiências externas ou interações entre os próprios participantes, podem ter contribuído para o aprendizado.

Para a validade de construção a avaliação do aprendizado foi realizada por meio de um questionário composto por questões objetivas relacionadas aos conteúdos abordados no curso. Embora o instrumento tenha sido elaborado com base nos tópicos trabalhados durante as aulas, existe a possibilidade de que ele não capture completamente todas as dimensões do desenvolvimento de competências digitais e de pensamento computacional, especialmente aquelas relacionadas a habilidades práticas e colaborativas.

Como validade externa os resultados obtidos refletem a experiência de um curso de extensão realizado em uma escola pública específica e com um grupo relativamente pequeno de participantes. Dessa forma, a generalização dos resultados para outros contextos educacionais, públicos ou regiões deve ser realizada com cautela. Diferenças de infraestrutura, perfil dos estudantes ou estratégias pedagógicas podem produzir resultados distintos.

E para a validade de conclusão, a análise quantitativa utilizou o teste estatístico de *Wilcoxon* para comparar os resultados do pré e pós-teste. Embora o teste seja adequado para amostras pareadas e dados não paramétricos, o tamanho reduzido da amostra pode limitar o poder estatístico da análise. Assim, estudos futuros com maior número de participantes podem contribuir para reforçar a robustez das conclusões apresentadas.

Apesar dessas limitações, acredita-se que os procedimentos adotados permitiram uma análise consistente do impacto do curso, oferecendo evidências relevantes sobre o potencial de iniciativas de extensão voltadas à inclusão digital e ao ensino de programação em contextos socialmente vulneráveis.

6 Conclusão

Os resultados obtidos indicam que o curso alcançou seus principais objetivos formativos e sociais. A comparação entre os testes aplicados no início e ao final das atividades evidenciou avanços no desempenho dos participantes, especialmente no domínio de conceitos de informática, pensamento computacional e lógica de programação. A adoção de metodologias ativas, com ênfase em atividades práticas e contextualizadas, mostrou-se eficaz para favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento de competências digitais.

Os relatos dos participantes também apontam impactos que vão além do aspecto técnico, evidenciando ganhos relacionados à motivação, à participação ativa e ao interesse pela continuidade do

aprendizado. Nesse sentido, a experiência demonstrou o potencial de ações de extensão universitária para promover inclusão digital, estimular o protagonismo dos estudantes e integrar temáticas socioambientais ao ensino de tecnologia.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações foram identificadas. A carga horária reduzida restringiu o aprofundamento de conteúdos mais complexos, como programação e desenvolvimento de jogos. Além disso, a heterogeneidade do grupo, com diferentes níveis de familiaridade com tecnologias digitais, exigiu estratégias de nivelamento e acompanhamento individualizado, influenciando o ritmo das atividades. Limitações de infraestrutura, como o acesso restrito a equipamentos e à internet fora do ambiente formativo, também dificultaram a continuidade das práticas de aprendizagem em momentos extraclasse.

Esses aspectos indicam oportunidades de aprimoramento para futuras edições do curso, como a ampliação da carga horária, a organização de trilhas formativas por níveis de conhecimento e o fortalecimento do acesso a recursos tecnológicos. Como trabalhos futuros, pretende-se expandir a experiência para novos contextos educacionais e com um número maior de participantes, além de incorporar instrumentos adicionais de avaliação que permitam analisar com maior profundidade o engajamento, a aprendizagem prática e o desenvolvimento de competências digitais ao longo do tempo.

7 Agradecimentos

Agradecemos ao grupo de pesquisa TechThinkers pelo apoio, colaboração e incentivo ao desenvolvimento desta pesquisa. Também expressamos nossa gratidão ao Instituto Federal do Amazonas (IFAM), em especial ao Campus Manaus Zona Leste, pelo apoio institucional e pelos incentivos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Referências

- [1] L. Aires, R. Palmeiro, and V. Pereda. Das competências de uso das tecnologias digitais ao exercício pleno da cidadania digital: os casos do alentejo e do país basco. *RE@D – Revista de Educação a Distância e eLearning*, 2(1):9–25, 2019. URL https://revistas.rcaap.pt/lead_read/article/view/22052/16228.
- [2] Murilo Cunha. A exclusão digital no brasil e seus reflexos no acesso à informação: the digital exclusion in brazil and its effects on access to information: la exclusión digital en brasil y sus efectos en el acceso a la información. *Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação*, 14:362–366, 05 2021. doi: 10.26512/rici.v14.n2.2021.37819.
- [3] Júlia dos Santos Bathke Ortiz, Deógenes Silva Junior, Carolina Moreira Oliveira, and Roberto Pereira. Pensamento computacional e cultura digital: discussões sobre uma prática para o letramento digital. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1241–1250, 2019. doi: 10.5753/cbie.sbie.2019.1241.
- [4] M. Romero, A. Lepage, and B. Lille. Computational thinking development through creative programming in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(42), 2017.
- [5] Bianca Martins, Melissa Oliveira, and André Cotelli. Professor-designer de experiências de aprendizagem na educação infantil: trabalhando a linguagem escrita e o/no contexto socioambiental dos alunos. In *9º Congresso Internacional de Design da Informação*, volume 6, pages 810–822, 2019.
- [6] M. G. R. Grossi, J. W. Costa, and A. J. Santos. A exclusão digital: o reflexo da desigualdade social no brasil. *Nuances: Estudos sobre Educação*. doi: 10.14572/nuances.v24i2.2480. URL <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/2480>.
- [7] C. Prioste and D. Raiça. Inclusão digital e os principais desafios educacionais brasileiros. *Revista RPGE*, 2017. doi: 10.22633/rpge.v21.n.esp1.out.2017.10457. URL <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/10457>.
- [8] E. R. de M. Célio, A. Palmeira, and R. M. da Silva. Inclusão digital: um desafio para a sociedade. *Revista IBICT*. URL <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1674>.
- [9] A. Cabral and E. D. T. Cabral. Inclusão digital para a inclusão social: perspectivas e paradoxos. *Revista Debates*. doi: 10.22456/1982-5269.12520. URL <https://seer>.

- ufg.br/index.php/debates/article/view/12520.
- [10] A. P. Silva and C. S. G. Pacheco. A inclusão digital na educação: desafios e oportunidades. *EaD & Tecnologias Digitais na Educação*. URL <https://ojs.ufgd.edu.br/ead/article/view/20534>.
- [11] Márcia Regina Kaminski, Tiago Emanuel Klüber, and Clodis Boscaroli. Pensamento computacional na educação básica: Reflexões a partir do histórico da informática na educação brasileira. *Revista brasileira de informática na educação*, 29:604–633, 2021.
- [12] Adaias Dias Ribeiro and Luciene Oliveira Santos Ribeiro. Informática na educação: uma discussão sobre o papel das novas tecnologias educacionais-gamificação-no processo de ensino-aprendizagem. 2022.
- [13] Rodi Narciso, Allysson Barbosa Fernandes, Geliane Regina Esposito Burin, Geisielli Aparecida Carvalho Marin de Medeiros, Liliane Inácia da Silva, Luiz Carlos Melo Gomes, Marcos Vinicius Malheiros da Silva, Renan Cesar das Virgens da Cruz, Rosiane Cassoli Lopes, and Vivienn Marques da Silva Bezerra. Importância da programação na educação fundamental: preparando alunos para o futuro digital. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(3):268–282, 2024.
- [14] Emanuele Nogueira de Souza, Amanda Beatriz Avelar Rocha, Luiz Sérgio de Oliveira Barbosa, and Rogério Brito de Oliveira. Informática na educação: A gestão escolar e as fases de implementação de um projeto de tecnologia educacional. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, 4(4):e443017–e443017, 2023.
- [15] C. I. Simão and M. H. Ribas. Informática na educação: vantagens e empecilhos. *Olhar de Professor*, 2009. URL <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/1479>.
- [16] Informática na educação: teoria & prática. *InfEduc Teoria & Prática*, 23(2), 2020. URL <https://seer.ufg.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/download/102616/59373>.
- [17] Vanessa Morgado Madeira Caldeira, Jéssica da Cruz Chagas, Antonio José Ferreira Gomes, Giordano Bruno de Andrade Vieira, Brenda Silvana de Souza Barbosa, Hermócrates Gomes Melo Júnior, Rodi Narciso, Jaqueline Maria Romão de Araújo Brito, and Átila de Domingos, Eliane Romão de Araújo e Souza. O papel da tecnologia na promoção da sustentabilidade ambiental. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 9(5):23–32, 2020. doi: 10.9790/0837-2905092332.
- [18] Dirceu Pereira Siqueira and Mayume Caires Moreira. O acesso às tecnologias de informação e comunicação no brasil: os reflexos da exclusão e da desigualdade digital nos direitos da personalidade. *Revista Brasileira de Direito*, 19(1), 2023. doi: 10.18256/2238-0604.2023.v19i1.4836. URL <https://seer.atitus.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/4836>.
- [19] Vanina Dias and Ione Rodrigues. Condição digital e desigualdades educacionais: novas possibilidades históricas para constituir e conectar-se na cultura digital. *Olhares & Trilhas*, 23(2), 2021. doi: 10.14393/OT2021v23.n.2.60174. URL <https://seer.ufu.br/index.php/olhasesetilhas/article/view/60174>.
- [20] André Luís Matos dos Santos and Marcelo Borges Rocha. Tecnologia social e meio ambiente: análise de abordagem macroteórica e das dimensões de sustentabilidade. *Terrae Didatica*, 17:e021007–e021007, 2021.