

PythonCraft: Jogo Educacional para reforçar a Aprendizagem de Python, utilizando a Plataforma *Minecraft Education*

Alyson S. Silva^{1,2}, Luiza M. D.Schirmer^{1,2}, Henrique T. Jardim^{1,2},
Diego A. Belarmino^{1,2}, Davi P. Garcia¹, Andreza B. Mourão^{1,2}

¹Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA)
Av. Darcy Vargas 1200 – 69050-020 – Manaus – AM – Brazil

²Laboratório do Grupo de Pesquisa CESIBIOLAB da (EST/UEA)
Av. Darcy Vargas 1200 – 69050-020 – Manaus – AM – Brazil

{ass.lic23, dab.lic23, dpg.lic23, lmds.lic23, htj.lic23, amourao}@uea.edu.br

Abstract. This article presents an educational game applied in the Introduction to Computer Programming course to reinforce control structure content. Computational thinking and gamification strategies were implemented on a per-level basis in each minigame, featuring a Programming Dojo in the final phase as a distinguishing element. The assessment method was defined by level and thorough observation by the facilitators. The pedagogical intervention was immediate, considering the domains of syntax, interaction, content, and mathematical concepts. The evaluation of teaching, learning, accessibility, and usability was carried out by means of a questionnaire, and the results demonstrated that the platform promotes and assesses learning in an engaging and playful manner.

Resumo. Este artigo apresenta um jogo educacional aplicado na disciplina de Introdução à Programação de Computadores para reforçar conteúdos de estruturas de controle. As estratégias do pensamento computacional e gamificação foram implementadas por nível em cada minigame, tendo como diferencial o Dojo de Programação na última fase. O método de avaliação foi definido por nível e observação dos aplicadores. A intervenção pedagógica foi imediata considerando os domínios de sintaxe, interação, conteúdo e conceitos matemáticos. A avaliação do ensino, aprendizagem, acessibilidade e usabilidade foi realizada por meio da aplicação de questionário, os resultados demonstraram que a plataforma promove e avalia a aprendizagem de forma engajadora e lúdica.

1. Introdução

O ensino de programação é um componente essencial em cursos da área de Computação, representa um desafio significativo no processo de ensino-aprendizagem, devido à complexidade dos conceitos envolvidos e à dificuldade de engajar os estudantes de forma eficaz [Calderon et al. 2021]. Dentre os principais obstáculos, destacam-se a falta de motivação dos alunos e as dificuldades em assimilar conceitos abstratos como lógica, abstração, funções e estruturas de controle [Oliveira and Boff 2023].

Como alternativa a esses desafios, práticas pedagógicas colaborativas como o Dojo de Programação têm sido utilizadas para promover um aprendizado de forma ativa e significativa. Nessa metodologia, os alunos resolvem problemas em dupla, alternando os papéis de piloto e copiloto, o que favorece o desenvolvimento de habilidades como

raciocínio lógico, comunicação e cooperação. Essa dinâmica estimula a construção coletiva do conhecimento e se alinha aos princípios do construtivismo e à formação de competências para o ensino de programação [Alves et al. 2019], [Scherer and Mór 2020].

Diante desse cenário, diversas pesquisas apontam a necessidade de utilizar metodologias pedagógicas que incorporem abordagens interativas, dinâmicas e centradas no estudante, para promover uma aprendizagem ativa e significativa [Cortez et al. 2025], [Mourão et al. 2025a]. Os jogos educacionais têm ganhado destaque por aliarem elementos lúdicos a objetivos educacionais, favorecendo o engajamento, a experimentação e a assimilação de conteúdos abstratos [Goppinger et al. 2025], [Mourão et al. 2025c]. Entre os recursos tecnológicos utilizados, destaca-se o *Minecraft Education*, plataforma que permite a criação de ambientes imersivos e personalizados, estimulando a criatividade, o raciocínio lógico e a resolução de problemas [da Silva Sordi and Alia 2023].

A integração do Pensamento Computacional (PC) em jogos educacionais tem se mostrado eficaz no desenvolvimento de habilidades cognitivas e de resolução de problemas. Diversos estudos evidenciam que ambientes gamificados são capazes de estimular os pilares do PC de forma contextualizada e intuitiva, aproximando o PC do cotidiano dos estudantes [da Cunha et al. 2024], [Silva et al. 2024].

Este estudo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e a aplicação de um jogo educacional, estruturado na plataforma *Minecraft Education*, voltado ao reforço didático dos conteúdos da disciplina de Introdução à Programação de Computadores (IPC), com ênfase nas estruturas de controle (sequencial, condicional e repetição). O jogo educacional foi desenvolvido com base nos pilares do Pensamento Computacional, permitindo a análise do desempenho dos estudantes e a realização de intervenções pedagógicas quando necessário.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2, apresenta a Fundamentação Teórica e Pedagógica; a Seção 3, apresenta os Trabalhos Relacionados; a Seção 4, descreve a Metodologia adotada; a Seção 5, descreve o Jogo Educacional; a Seção 6, trata da Avaliação e Intervenção; a Seção 7, apresenta os Resultados e Discussão; por fim, a Seção 8, apresenta as Considerações Finais.

2. Fundamentação Teórica e Pedagógica

Nesta seção, apresentam-se as teorias fundamentais e pedagógicas que serviram de base para esta pesquisa, essenciais para a compreensão do trabalho desenvolvido.

2.1. Abordagem Pedagógica

A fundamentação pedagógica apoia-se na teoria construtivista, na perspectiva piagetiana [Castañon 2015], que enfatiza a interação ativa do estudante com o meio, tornando-se o construtor de seu conhecimento e figura importante no seu aprendizado. Com isso, a aprendizagem significativa [Ausubel 1982] foi utilizada para haver a valorização de conceitos ou proposições já existentes na estrutura cognitiva do estudante, e também utilizou-se a aprendizagem ativa, que acontece quando o aluno exerce o papel de protagonista no seu processo de aprendizagem, utilizando abordagens metodológicas ativas [da Silva et al. 2023].

2.2. As Estratégias do Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional é uma estratégia utilizada em diferentes áreas do conhecimento, auxiliando na resolução de problemas e projetos de sistemas [Wing 2006], tendo como pilares: a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões e algoritmos [Oliveira and Pereira 2023], de acordo com a BNCC na área da computação [BNCC 2022]. O principal impacto do PC é facilitar e viabilizar a construção dos saberes necessários para o melhor desenvolvimento da capacidade de análise, reconhecimento, compreensão e solução de problemas, possibilitando um processo de ensino-aprendizagem atrativo e amplo para os estudantes [Nipo et al. 2022], [Mourão et al. 2025b].

2.3. *Minecraft Education* e Gamificação

O *Minecraft Education* foi criado para promover o aprendizado de forma criativa e interativa dentro do próprio jogo. A plataforma permite aos jogadores explorar, criar e vivenciar experiências em contextos diversos [Rodrigues and Batista 2023]. Seu principal diferencial está na versatilidade como ferramenta educacional, sendo aplicável desde o ensino básico até a formação profissional. De acordo com [Sordi and Alia 2023], os jogadores têm liberdade para construir narrativas e resolver problemas, favorecendo a interação e a consolidação do conhecimento por meio da criatividade e do engajamento, muitas vezes promovidos por meio da gamificação.

A gamificação é uma estratégia válida e muito utilizada ao incorporar elementos de jogos para engajar os participantes em atividades educacionais. Uma de suas vertentes é a Aprendizagem Baseada em Jogos (*Game-Based Learning – GBL*), que utiliza mecânicas como níveis e pontuações para tornar o ensino mais atrativo [Prensky 2021]. Os jogos estimulam a cognição e o desenvolvimento de competências, tornando as aulas mais dinâmicas e motivadoras [Lopes et al. 2021]. Esse potencial vem se consolidando no contexto corporativo, tornando o aprendizado mais natural e envolvente [Tonhão et al. 2021].

2.4. Dojo de Programação

O Dojo de Programação (em inglês *Coding Dojo*) é uma atividade colaborativa onde pode ser aplicada a metodologia ativa baseada em problemas e programação em pares, neste cenário os estudantes atuam juntos utilizando diferentes formatos de sessão, como Kata, Randori e Kake, para exercitar os conhecimentos de programação [Mourão 2017].

O principal objetivo é criar um ambiente de aprendizado cooperativo e seguro, focado no compartilhamento de conhecimento e na melhoria da qualidade do código, em vez da competição. O Dojo engaja os participantes na resolução de desafios que ajudam na formação de competências para o ensino de programação [Alves et al. 2019].

3. Trabalhos Relacionados

A revisão da literatura mostrou que não há uma quantidade expressiva de estudos que exploram a aplicação do *Minecraft Education* no contexto educacional, em particular voltada para cursos de nível superior em computação. A seguir, destacam-se alguns trabalhos, evidenciando os aspectos de diferenciação e a variedade de ideias apresentadas.

O artigo [Amorim et al. 2024] propõe o uso do *Minecraft* no desenvolvimento de uma ferramenta virtual denominada *Ncraft*, com o objetivo de facilitar o ensino de Arquitetura e Organização de Computadores, essa solução imersiva utiliza a gamificação como estratégia para fomentar o engajamento de estudantes do Ensino Superior. Por sua vez, o estudo apresentado em [Rodrigues and Batista 2023] explora o *Minecraft Education* para o ensino do ciclo PDCA, voltado para cursos de aprendizagem profissional, evidenciando um elevado nível de engajamento e interesse dos alunos.

Embora o *Minecraft Education* seja uma plataforma que disponibiliza recursos para apoiar o ensino de programação, a exploração desse tópico ainda é mínima. O Jogo Educacional *PythonCraft* se destaca por utilizar o *Minecraft Education* como suporte ao ensino de estruturas de controle no Ensino Superior, voltado a estudantes em fase inicial de graduação.

4. Metodologia

Esta pesquisa adotou o seguinte percurso metodológico baseado em um estudo aplicado e experimental, de abordagem qualitativa e quantitativa, realizado em ambiente controlado, centrada no desenvolvimento, aplicação e validação do jogo educacional, sendo estruturado em três etapas: exploratória, desenvolvimento e aplicação/intervenção pedagógica.

Na etapa exploratória, foi realizada uma revisão da literatura considerando os trabalhos relacionados referente a aplicação de abordagens pedagógicas, PC, *Minecraft Education* e gamificação. A seguir, foi aplicado um questionário diagnóstico com estudantes de cursos da área de Computação, com o objetivo de identificar as dificuldades relacionadas ao conteúdo da disciplina de IPC. Na etapa de desenvolvimento foi protótipado, validado e implementado o jogo educacional *PythonCraft*, utilizando a plataforma *Minecraft Education*. Por fim, na etapa de aplicação e intervenção pedagógica, ocorreu a seleção e aplicação do jogo de forma individual no laboratório de pesquisa, de forma controlada e mediada pelos pesquisadores. Ao final da experiência, os participantes responderam a um questionário baseado na escala *Likert*, foram registradas as observações e ocorrências de aplicação e intervenção realizadas. Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva e interpretação qualitativa, considerando aspectos como compreensão do conteúdo, utilidade, flexibilidade e adequação pedagógica da proposta.

5. *PythonCraft*: Experiência e Impacto do Jogo Educacional

Nesta seção, será descrito o cenário, público-alvo e o processo de desenvolvimento do jogo educacional na plataforma do *Minecraft Education*.

5.1. Cenário e público-alvo

O jogo educacional foi idealizado e desenvolvido para reforçar conceitos de programação em *Python* para alunos do Ensino Superior na área da Computação da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas, que estão cursando ou já cursaram a disciplina de Introdução à Programação de Computadores, sendo trabalhados os conteúdos de estrutura de controle (sequencial, condicional e repetição). Durante a aplicação, participaram alunos da área da computação dos cursos de Engenharia da Computação, Sistemas de Informação e Licenciatura em Computação.

5.2. Mecânica do Jogo Educacional

O processo de criação foi idealizado em etapas, considerando aspectos pedagógicos e tecnológicos. A temática do jogo considerou um cenário universitário desde a tela inicial (universidade), seguido das salas de aula, biblioteca e laboratório para simular o cotidiano e permitir a imersão do estudante na plataforma. A implementação foi realizada com ferramentas nativas do *Minecraft Education*, sendo os circuitos de redstone, functions e MakeCode: os circuitos de redstone possibilitaram a criação de sistemas automatizados para pontuação, controle de tempo e verificação de respostas; as functions (arquivos) foram responsáveis pela execução das sequências de comandos automatizados, utilizados para estruturar os comportamentos interativos; o MakeCode viabilizou a escrita e execução de scripts em *Python*. Por fim, o processo de testes contou com dez licenças educacionais gratuitas da plataforma, que permitiram a validação das mecânicas e ajustes pedagógicos.

A Tabela 1, a seguir mostra como foi trabalhado os aspectos pedagógicos e tecnológico no jogo educacional. Em que cada minigame representa um nível de dificuldade, explora um dos pilares do PC e ocorre em um ambiente educacional. Neste cenário, os estudantes resolvem os desafios propostos, acumulam pontos e recebem feedback visual imediato de acordo com seu desempenho.

Tabela 1. Aspectos Pedagógicos e Tecnológicos aplicados no Jogo Educacional

Pilar do Pensamento Computacional	Demonstração Minigame	Relação com Pilar	Nível
Abstração		O jogador terá que interpretar que as cores representam números (como variáveis) e aplicar a lógica do código para decidir se a sequência está correta.	Nível do Minigame: Introdutório
Decomposição		O jogador terá que dividir o desafio em etapas, compreendendo cada trecho de código individualmente para organizar a sequência correta que atenda à lógica proposta.	Nível do Minigame: Intermediário
Reconhecimento de Padrões		O jogador terá que identificar semelhanças e regularidades entre diferentes trechos de código para associá-los corretamente às funcionalidades descritas em cada estante.	Nível do Minigame: Intermediário
Algoritmo		O jogador terá que criar soluções passo a passo, escrevendo códigos completos que resolvam os desafios propostos de forma lógica e estruturada.	Nível do Minigame: Avançado

A estrutura do jogo é composta por quatro minigames organizados em ordem crescente de dificuldade (nível), onde os estudantes resolvem os desafios propostos, acumulando pontos e recebendo *feedback* visual imediato de acordo com seu desempenho.

5.2.1. Minigame 1 - Aritmética Colorida

O primeiro Minigame aborda o pilar da Abstração, sendo estruturado como um nível introdutório. Neste nível são exploradas as estruturas sequenciais e condicionais, o objetivo

é que o estudante, ao ingressar no ambiente virtual e interagir com os personagens não jogáveis, seja conduzido até a lousa, onde encontrará trechos de código em *Python* contendo funções destinadas à análise da paridade de números, identificando se são pares ou ímpares.



Figura 1. Representação visual do primeiro minigame: (a) - sala de aula; (b) - lousa.

O cenário inicial posiciona o jogador em uma sala de aula, conforme ilustrado na Figura 1 (a), onde encontrará Eli e Maria, que atuam como guias durante a fase. Após a interação com os NPCs (Non-Playable Character ou Personagem Não Jogável), o estudante é conduzido ao fundo da sala, onde há dois quadros fixados na parede, conforme mostra a Figura 1 (b). No quadro há um código-fonte e no quadro menor abaixo, são apresentados os valores atribuídos aos diferentes blocos coloridos. O jogador deve somar os valores das cores de cada sequência vertical de blocos e verificar se o resultado atende às condições estabelecidas no código-fonte mostrado no quadro. Caso a sequência seja válida, a alavanca correspondente deve ser acionada para pontuar; caso contrário, a ativação resulta em perda de pontos. Após essa etapa, o jogador poderá avançar para o próximo minigame.

5.2.2. Minigame 2 - Labirinto dos Códigos Perdidos

O segundo Minigame é fundamentado no pilar da Decomposição, sendo estruturado como um nível intermediário. Nessa fase foram trabalhadas as estruturas de repetição, exigindo que o jogador compreenda o funcionamento de trechos de código e identifique sua lógica interna. O desafio se inicia com a apresentação de um quadro contendo a descrição do desafio a ser realizado, indicando de forma clara como o código final deve operar.



Figura 2. Representação visual do segundo minigame: (a) - biblioteca; (b) - quadro.

A dinâmica da fase ocorre em um cenário de biblioteca, conforme ilustrado na imagem (a), onde, acompanhado pelo NPC Eli, o jogador é conduzido por um ambiente composto por prateleiras extensas, mesas de leitura e corredores que formam um labirinto. O jogador deve explorar esse ambiente para encontrar cinco blocos coloridos, cada um contendo um trecho de código. Após coletar todos os blocos, o participante retorna ao ponto inicial, onde encontra um quadro com a descrição textual do algoritmo a ser montado, conforme mostrado na imagem (b). Ao lado do quadro, há um espaço vazio no qual os blocos podem ser posicionados verticalmente, simulando a implementação de um algoritmo. Para auxiliar no raciocínio, o jogador dispõe ainda de quadros em branco, onde pode realizar anotações, esquemas ou rascunhos que o ajudem a ordenar logicamente os blocos. Após isso, ele deverá puxar a alavanca ao lado para validar sua solução.

5.2.3. Minigame 3 - Organizando códigos

O terceiro Minigame foi construído com base no pilar do Reconhecimento de Padrões, sendo também classificado como nível intermediário. A fase apresenta ao jogador diferentes estruturas de controle, sendo distribuídas em quatro códigos distintos, exigindo leitura, interpretação e compreensão de suas funcionalidades.

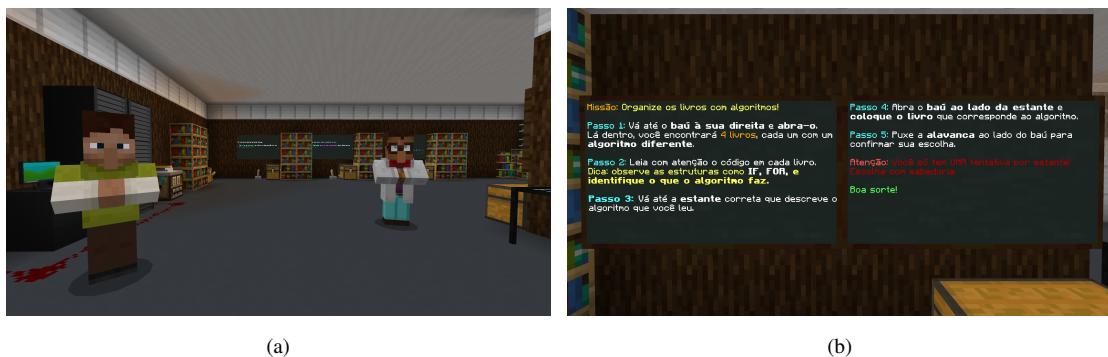


Figura 3. Representação visual do terceiro minigame: (a) - laboratório; (b) - quadro.

A ambientação do minigame remete a um laboratório de programação, como representado na imagem (a), onde o jogador é recebido por dois NPCs: Eli e o professor do laboratório, por meio das instruções ilustradas na imagem (b), esses personagens auxiliam na orientação inicial. O desafio consiste em explorar o laboratório, interpretar os códigos contidos em livros localizados em um baú posicionado abaixo do quadro de instruções, em seguida, o jogador analisa as estantes espalhadas pelo ambiente. Cada estante possui um quadro descritivo que apresenta a funcionalidade desejada de um código, por exemplo: “um algoritmo que exibe os números de 1 a 10 divisíveis por três”. Com base nessas descrições, o jogador deve identificar, entre os livros disponíveis, qual código corresponde à funcionalidade indicada e inseri-lo no baú junto à estante apropriada. Uma vez feita essa associação, deve-se acionar a alavanca ao lado da estante para validar a resposta. O processo se repete para cada estante, exigindo do jogador uma análise criteriosa dos códigos e das instruções fornecidas.

5.2.4. Minigame 4 - Dojo de Programação

O quarto Minigame é estruturado a partir do pilar de Algoritmos, representando um desafio de nível avançado, sendo necessário que o jogador escreva algoritmos completos de forma autônoma. Para sustentar a proposta formativa da fase, foi adotada a metodologia Dojo de Programação no modelo randori [Mourão 2017], em que a resolução de problemas ocorre de forma iterativa e colaborativa entre um piloto e um copiloto. Apesar do formato tradicional do Dojo de Programação prever a troca periódica de pilotos, essa dinâmica foi adaptada em função das limitações do *Minecraft Education*, que permite apenas um jogador por sessão.

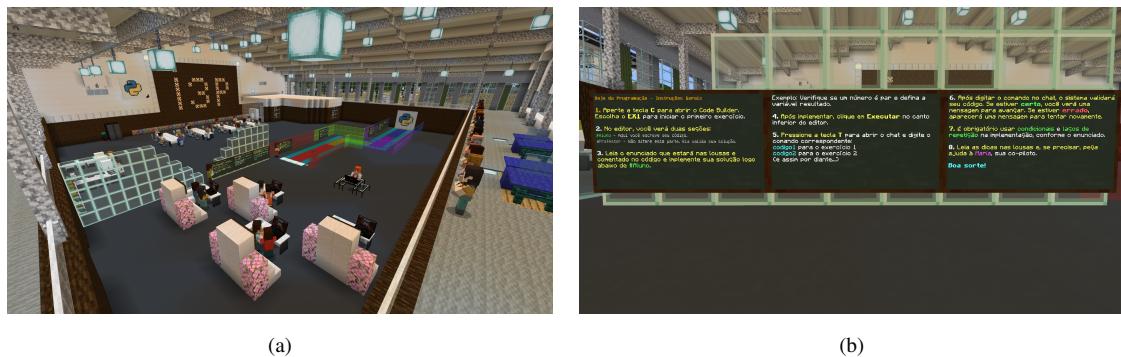


Figura 4. Representação visual do quarto minigame: (a) - laboratório; (b) - informações do co-piloto.

O ambiente também se apresenta semelhante a um laboratório de programação, entretanto, é estruturado para simular a realização de um Dojo de programação, no qual há outros grupos de NPCs representando equipes distintas, como pode ser observado na imagem (a). Ao entrar no laboratório, o jogador é guiado por Eli, que o ajudará a compreender o conceito de dojo de programação e explicará como funcionará a dinâmica por meio dos quadros informativos, conforme ilustrado na imagem (b). Eli instruirá o jogador a se comunicar com Maria (Figura 5), que atua como sua copiloto ao longo do desafio. Quando estiver pronto, o jogador deverá acionar o botão localizado no início do ambiente, iniciando assim um cronômetro de quinze minutos para a realização do minigame.

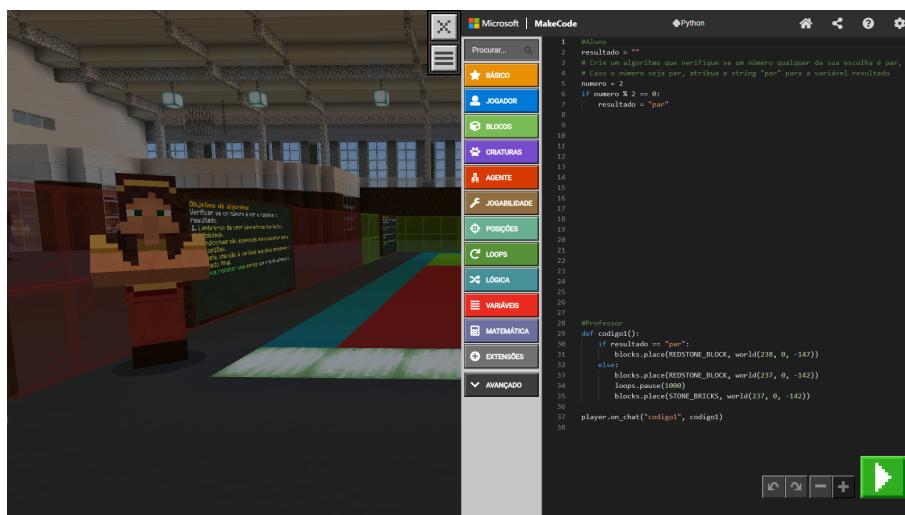


Figura 5. Representação visual do MakeCode

Ao iniciar o cronômetro, o jogador, com o auxílio de sua copiloto Maria, deve compreender o que cada código precisa realizar e abrir o MakeCode, como ilustrado na Figura 5. O primeiro código, por exemplo, solicita que se escreva um algoritmo que verifique se uma variável qualquer é par. Após escrever o código, o jogador deve compilá-lo e executá-lo na própria interface, e seguir para o próximo. São, ao todo, quatro códigos que devem ser escritos pelo jogador. Após cada código escrito e executado corretamente, caso o jogo seja finalizado antes do término do tempo, o jogador conclui o desafio com pontos positivos. Toda vez que o tempo se esgota ou o código é executado incorretamente, o jogador tem a oportunidade de recomeçar, perdendo uma certa quantidade de pontos.

6. Aplicação e Intervenção Pedagógica

A aplicação do jogo educacional foi realizada com 22 estudantes dos cursos de Computação da EST/UEA, os quais já cursaram ou estavam cursando a disciplina de Introdução à Programação de Computadores. O procedimento teve início com a aplicação de um pré-formulário, preenchido pelos estudantes. Esse instrumento teve como objetivo primário levantar dados e informações sobre o conhecimento e a compreensão prévia dos discentes em relação ao conteúdo de estruturas de controle.

Ao finalizarem o preenchimento do formulário, iniciou à etapa de aplicação e interação com o jogo educacional. A fase foi conduzida por um aplicador (pesquisador), de forma individual, onde cada pesquisador ficou responsável pela aplicação e condução da pesquisa com um estudante. Durante a interação com a plataforma *Minecraft Education*, o aplicador assumiu um papel ativo, com três responsabilidades centrais: (1) avaliar o desempenho do estudante durante a execução das tarefas propostas no ambiente lúdico; (2) oferecer suporte técnico e orientações para auxiliar nas dificuldades de navegação na plataforma; e (3) realizar intervenções pedagógicas voltadas à consolidação da aprendizagem do conteúdo.



Figura 6. Laboratório CESIBIOLAB: aplicação do Jogo Educacional

As aplicações foram organizadas em sessões (Figura 6), nas quais cada aplicador acompanhava individualmente um estudante. Durante todo o percurso no jogo, os aplicadores observaram os estudantes, registrando as dificuldades apresentadas, assim como, o tempo de execução de cada minigame e as pontuações obtidas. Além disso, as intervenções pedagógicas ocorreram conforme as necessidades identificadas durante a aplicação. As intervenções foram conduzidas de modo a não fornecer diretamente as respostas aos estudantes, mas a atuar como facilitadores do processo de aprendizagem.

7. Resultados e Discussão

A plataforma foi avaliada com base na criação e aplicação de um questionário estruturado com base na escala *Likert*. Após a etapa de aplicação do jogo educacional, os estudantes foram convidados a responder o questionário que auxiliou na análise dos dados. O objetivo foi avaliar os requisitos pedagógicos (ensino e aprendizagem), acessibilidade e usabilidade, baseado em nosso trabalho anterior [Mourão and Netto 2020] e utilizados como referência para aplicação neste estudo. As Tabelas de 2 a 5, apresentam os resultados das análises dos questionários, identificados com # (referente ao número da questão), a descrição das questões (perguntas) e a numeração de 1 a 5 (sendo 1: Discordo Totalmente, 2: Discordo, 3: Não concordo nem discordo, 4: Concordo, 5: Concorde Plenamente).

A **Avaliação de Aprendizagem** (Tabela 2), mostrou que 100% dos estudantes concordam que os desafios propostos estão relacionados com os conteúdos de IPC e que a disponibilidade do conteúdo no *PythonCraft* favorece a aprendizagem; outros 95,5% concordam que os minigames aplicam de forma satisfatória os conceitos de estruturas de controle, sendo que 4,5% não concordam e nem discordam; por fim, 86,4% consideram que os conteúdos são apresentados de forma clara e concisa, exceto 13,6% que foram neutros.

Tabela 2. Análise do Questionário – Avaliação de Aprendizagem

#	Perguntas	1	2	3	4	5
1	Os conteúdos são apresentados de forma clara e concisa?			13,6%	40,9%	45,5%
2	Os desafios propostos estão relacionados com o conteúdo de IPC?				18,2%	81,8%
3	Os minigames apresentados descrevem bem os conceitos de Estruturas de Controle?			4,5%	13,7%	81,8%
4	A disponibilidade do conteúdo favorece sua aprendizagem?				27,3%	72,7%
5	O PythonCraft favorece a aprendizagem?				18,2%	81,8%

A **Avaliação de Ensino** (Tabela 3), demonstrou que 100% dos estudantes afirmaram que o *PythonCraft* define claramente os objetivos de aprendizagem, sendo didaticamente eficiente; outros 95,5% concordam que o *PythonCraft* é flexível e reusável, e outros 4,5% foram neutros; para 90,9% o *PythonCraft* reforça os conceitos progressivamente, sendo que 9,1% não concordam e nem discordam; destes, 86,4% concordam que o *PythonCraft* apresenta conteúdos de forma contextualizada e 13,6% foram neutros.

Tabela 3. Análise do Questionário – Avaliação de Ensino

#	Perguntas	1	2	3	4	5
1	O PythonCraft reforça os conceitos progressivamente?			9,1%	18,2%	72,7%
2	Você considera o PythonCraft didaticamente eficiente?				36,4%	63,6%
3	Você considera o PythonCraft flexível e reusável?			4,5%	18,2%	77,3%
4	O PythonCraft apresenta os conteúdos de forma contextualizada?			13,6%	27,3%	59,1%
5	O PythonCraft define claramente os objetivos de aprendizagem?				36,4%	63,6%

Na **Avaliação de Acessibilidade** (Tabela 4), 90,9% concordam que os ajustes visuais contidos no *PythonCraft* auxiliam na compreensão do conteúdo, sendo 9,1% neutros; para 81,8% a integração com tecnologias assistivas de terceiros auxiliou na dinâmica do jogo, 18,2% não concordam e nem discordam. Em relação as configurações de acessibilidade adaptadas no *Minecraft Education*, 77,3% afirmam que auxiliaram durante o jogo, e 22,7% foram neutros; 90,4% afirmam que o *PythonCraft* utiliza de forma adequada fontes e cores do texto, 4,8% foram neutros e 4,8% discordam; outros 36,3% concordam que o *PythonCraft* apresenta poluição visual e sobrecarga de informações, 4,5% não concordam e nem discordam, 59,2% discordam.

Tabela 4. Análise do Questionário – Avaliação de Acessibilidade

#	Perguntas	1	2	3	4	5
1	Os ajustes visuais (fonte adaptada, textura) contidos no PythonCraft auxiliam na compreensão de conteúdo?			9,1%	31,8%	59,1%
2	A integração com tecnologias assistivas de terceiros (ampliador de tela, teclado alternativo, joystick adaptado, entre outros) auxiliam na dinâmica do jogo?			18,2%	31,8%	50,0%
3	O PythonCraft apresenta poluição visual e sobrecarga de informações?	22,7%	36,5%	4,5%	22,7%	13,6%
4	As configurações de acessibilidade adaptadas no Minecraft Education (Vibração da Câmera, redução do brilho dos objetos, entre outros...) auxiliaram de alguma forma durante o jogo?			22,7%	31,8%	45,5%
5	O PythonCraft utiliza de forma adequada fontes e cores do texto?		4,8%	4,8%	38,1%	52,3%

Na **Avaliação de Usabilidade** (Tabela 5), 86,5% concordam que os *feedbacks* visuais foram eficazes para indicar erros e acertos, 4,5% foram neutros e 9% discordam; 86,4% dos estudantes concordam que se sentiram seguros ao navegar pelos ambientes e executar os comandos do jogo, que foi agradável e produtivo resolver os desafios usando as mecânicas do *Minecraft Education*, e que os controles e menus do jogo funcionam de forma consistente e responsiva, exigindo pouco esforço físico para reagir. No entanto, 9,1% não concordam e nem discordam, 4,5% discordam; e por fim, 77,3% concordam que a interface é simples e intuitiva, sem sobrecarregar com informações desnecessárias, 9,1% foram neutros e 13,6% discordam.

Tabela 5. Análise do Questionário – Avaliação de Usabilidade

#	Perguntas	1	2	3	4	5
1	Você se sentiu seguro ao navegar pelos ambientes e executar comandos dentro do jogo?	4,5%		9,1%	22,7%	63,7%
2	A interface (quadros, painéis e mapas) é simples e intuitiva, sem sobrecarregar com as informações desnecessárias?	4,5%	9,1%	9,1%	27,3%	50,0%
3	Foi agradável e produtivo resolver os desafios usando as mecânicas do Minecraft Education?	4,5%		9,1%	27,3%	59,1%
4	Os controles e menus do jogo funcionam de forma consistente e responsiva, exigindo pouco esforço físico para interagir?	4,5%		9,1%	18,2%	68,2%
5	Os feedbacks visuais (mensagens em tela, efeitos de blocos) foram eficazes para indicar erros e acertos?	4,5%	4,5%	4,5%	18,2%	68,3%

Quanto à análise dos aplicadores, foram observados diversos cenários em que os estudantes enfrentaram diferentes dificuldades. Estes foram posteriormente categorizados em quatro domínios principais: (a) obstáculos relacionados à sintaxe ou lógica da linguagem de programação *Python*; (b) dificuldades no manuseio ou na interação com os recursos da plataforma *Minecraft Education*; (c) desafios na compreensão conceitual ou na aplicação prática de estruturas de controle; e (d) dificuldades com conceitos matemáticos subjacentes necessários para a resolução dos problemas.

A maioria dos aplicadores constatou que grande parte dos participantes apresentou dificuldades principalmente nos domínios (b) e (c), sendo essas dificuldades responsáveis por grande parte dos recomeços nas fases. Isso evidencia que problemas relacionados à lógica de programação, ao uso de estruturas de controle e ao manuseio da plataforma, que comprometeram o progresso de alguns alunos. Além disso, o Minigame 4 registrou episódios de frustração e abandono, especialmente entre os estudantes que demonstraram insegurança quanto ao uso da linguagem *Python* e à elaboração de algoritmos com base nas estruturas aprendidas.

Em relação à limitações observadas e relatadas pelos estudantes durante sua implementação, pode-se citar: as dificuldades na interação com o *Minecraft Education*, em razão de fatores como a falta de familiaridade com a plataforma e a sobrecarga de informações.

8. Considerações Finais

Este estudo apresenta o desenvolvimento de um jogo educacional construído na plataforma *Minecraft Education*, destinado ao reforço do conteúdo de estruturas de controle voltado para estudantes dos cursos de computação. Em suma, este estudo demonstrou que o jogo é eficaz e atua de forma didática, evidenciando a sua contribuição para a área da Informática na Educação. Destacando-se como uma ferramenta e ambiente lúdico para o reforço do aprendizado das estruturas de controle (sequencial, condicional e repetição) de disciplinas de programação.

Por fim, é importante ressaltar que o *PythonCraft* permitiu aos estudantes expressarem suas percepções a respeito da aprendizagem, da disponibilidade do conteúdo e da usabilidade do jogo educacional, demonstrando aceitabilidade e engajamento no decorrer do processo de forma lúdica. Sugere-se que estudos futuros explorem, a aplicação do jogo educacional para outras matérias do curso de computação, adaptando as ferramentas disponibilizadas pelo *Minecraft Education* de acordo com as particularidades e características delas.

Referências

- Alves, G., Rebouças, A., and Scaico, P. (2019). Coding dojo como prática de aprendizagem colaborativa para apoiar o ensino introdutório de programação: Um estudo de caso. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 276–290, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Amorim, E. W. M., Mendes, M. E. T., Molinos, D. N., da Cunha Santos, F. M., and Araújo, R. D. (2024). N-craft: Ferramenta virtual e imersiva baseada em minecraft para suporte no ensino de arquitetura e organização de computadores. In *Anais do XXXV*

- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 2703–2712, Uberlândia, MG, Brasil. SBC.
- Ausubel, D. P. (1982). A aprendizagem significativa. *São Paulo: Moraes*.
- BNCC (2022). Complemento à base nacional comum curricular. Disponível em: <https://bit.ly/computacao-tabelas>. Acesso em: 09 de junho de 2025.
- Calderon, I., Silva, W., and Feitosa, E. (2021). Um mapeamento sistemático da literatura sobre o uso de metodologias ativas durante o ensino de programação no brasil. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1152–1161.
- Castañon, G. A. (2015). O que é construtivismo. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, 1(2):209–242.
- Cortez, P., Jesus, D., Bittencourt, R., and Marreiros, A. (2025). Metodologias ativas no ensino ead de algoritmos e programação para alunos do ensino médio. In *Anais do V Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 391–403, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- da Cunha, A. S., Aguiar, L. R., and Barbosa, F. M. (2024). Impacto da gamificação no aprendizado de lógica: Promovendo o pensamento computacional e adaptando aos estilos de aprendizagem. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 2757–2763. SBC.
- da Silva, M. L., Lima, I. B., and Pontes, E. A. S. (2023). Aprendizagem significativa e o uso de metodologias ativas na educação profissional e tecnológica. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 21(8):9038–9050.
- da Silva Sordi, F. T. and Alia, S. B. (2023). Desafios virtuais, habilidades reais: O potencial do minecraft education na aprendizagem profissional. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 451–461. SBC.
- Goppinger, A., Germano, R., Bona, A. D., and Kologeski, A. (2025). Dobradura interativa: Abordagens plugadas e desplugadas no ensino de matemática. In *Anais do V Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 380–390, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Lopes, W., Fernandes, I., Augusto, P., and Madeira, C. (2021). Estratégia de gamificação aplicada ao ensino remoto emergencial em tempos de covid-19. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 437–444, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Mourão, A. (2017). Uma proposta da eficiência do uso da metodologia ativa baseada em problemas, utilizando dojo de programação, aplicada na disciplina de lógica de programação. In *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola*, pages 667–676, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Mourão, A., Brito, L., Nascimento, F., and Melo, R. (2025a). Relato de experiência: instrumento lúdico para a aprendizagem e aplicação de conceitos da matemática discreta. In *Anais do V Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 368–379, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Mourão, A., Jardim, H., Belarmino, D., Schirmer, L., Silva, A., and Melo, R. (2025b). A computação desplugada como ferramenta para avaliação de conceitos de orientação

- a objetos no ensino superior. In *Anais do V Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 347–356, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Mourão, A., Nascimento, F., Viana, E., Ricarte, A., Neto, J. T., and Melo, R. (2025c). Aprendendo a programar através de dobraduras: utilizando o origami como instrumento de aprendizagem para apoiar o ensino de programação. In *Anais do V Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 357–367, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Mourão, A. and Netto, J. (2020). Modelo inclusivo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem acessíveis para apoiar a educação inclusiva. In *Anais Estendidos do IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, pages 42–51, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Nipo, D., Rodrigues, R., and França, R. (2022). Jogando e pensando: Aprendendo pensamento computacional com jogos de entretenimento. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 573–584, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Oliveira, C. and Pereira, R. (2023). Coleta de evidências do exercício do pensamento computacional no ensino superior em computação: um artefato de apoio. In *Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 300–309, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Oliveira, G. C. and Boff, E. (2023). Code_dungeon: um serious game para auxiliar no aprendizado de programação. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 581–590. SBC.
- Prensky, M. (2021). *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. Editora Senac São Paulo.
- Rodrigues, J. and Batista, E. (2023). Ensino do ciclo pdca com o minecraft education nos cursos de aprendizagem profissional. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, pages 562–572, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Scherer, A. and Mór, F. (2020). Uso da técnica coding dojo em aulas de programação de computadores. In *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 6–10, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Silva, G., Pessoa, J. O., da Magatti, I. N., Gonçalves, A. C., Garcia, K. R., Brandão, A. L., and Vittori, K. (2024). Newbot: Jogo educativo para o ensino do pensamento computacional. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 3127–3138. SBC.
- Sordi, F. and Alia, S. (2023). Desafios virtuais, habilidades reais: O potencial do minecraft education na aprendizagem profissional. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, pages 451–461, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Tonhão, S., Medeiros, A., and Prates, J. (2021). Uma abordagem prática apoiada pela aprendizagem baseada em projetos e gamificação para o ensino de engenharia de software. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 143–151, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.