

Minecraft na Educação em Engenharia de Software: Um relato interdisciplinar de aprendizagem baseada em projetos

Jefferson Rodrigo Speck¹, Clodis Boscarioli¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

Rua Universitária, 1619 – 85819-110 – Universitário, Cascavel – PR – Brazil

jeffersonspeck@msn.com, clodis.boscarioli@unioeste.br

Abstract. *This article describes a project-based learning activity in which Minecraft was used to combine theory and practice in software engineering. A total of 43 students from the Systems Analysis and Development, Accounting and Business Administration courses participated in the design of a “career city” based on the models of a career fair in the virtual environment of the game. The Systems Analysis students were organized into four work teams, supported by Business Administration and Accounting students as subject matter experts. The professor’s mediation was important for coordinating priorities, resolving conflicts and managing the progress of the project. The experience contributed to the development of technical skills and also strengthened communication, negotiation and resilience skills. It demonstrated the potential for re-application, encouraged student engagement and delivered positive vocational outcomes.*

Resumo. *Este artigo descreve uma atividade de aprendizagem baseada em projeto com o Minecraft para aproximar teoria e prática em Engenharia de Software. Ao todo, 43 estudantes dos cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Ciências Contábeis e Administração participaram da criação, no ambiente virtual do jogo, de uma “cidade profissional” inspirada nas maquetes de uma Feira de Profissões. Os estudantes de Análise de Sistemas foram organizados em quatro equipes de trabalho, contando com o apoio de estudantes de Administração e Contábeis como especialistas de domínio. A mediação do docente foi essencial para alinhar prioridades, resolver conflitos e gerenciar o andamento do projeto. A experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências técnicas, além de fortalecer habilidades de comunicação, negociação e resiliência, e demonstrou potencial de reaplicação, gerou engajamento dos estudantes e apresentou resultados positivos na formação profissional.*

1. Introdução

Atender às demandas formativas da sociedade contemporânea implica ir além da exposição expositiva de conteúdos, sobretudo quando o processo envolve a participação coordenada de um grupo de estudantes. Refinar metodologias, adequar ferramentas digitais e orquestrar interações constantes convergem em dilemas recorrentes aos docentes: como converter conceitos abstratos em experiências concretas sem diluir o rigor acadêmico? Como garantir que cada estudante encontre espaço para contribuir, aprender e refletir criticamente sobre a própria atuação profissional? Compreendemos que as metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais podem auxiliar neste processo, pois

reposicionam o estudante no centro da construção e oferecem oportunidades de enfrentamento desses desafios [Fazenda 2024, dos Santos et al. 2024].

Trabalhar na formação dos estudantes vai além da transmissão expositiva de conteúdos, especialmente quando a aprendizagem depende da colaboração entre os estudantes. Entre as metodologias que reposicionam o estudante como protagonista existe a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj). Nessa abordagem ativa, os estudantes enfrentam um problema autêntico e produzem um projeto tangível como solução final, vivenciando as etapas de planejamento, pesquisa, execução, avaliação e divulgação, ao mesmo tempo em que desenvolvem competências cognitivas, técnicas e socioemocionais [Pascon and Peres 2023]. Projetos bem-sucedidos com ABPj, segundo [Pascon and Peres 2023], iniciam-se por uma âncora motivadora, estruturam-se em torno de uma questão motriz e percorrem ciclos iterativos de construção e revisão, culminando em resultados apresentados publicamente. O docente atua como orientador e mediador, oferecendo *feedback* formativo e estimulando a autorreflexão contínua da equipe.

Para que a ABPj transcenda o plano conceitual e se concretize em experiências significativas, é necessário dispor de espaços que materializem seus princípios: investigação ativa, cocriação de artefatos e reflexão contínua. Nos cursos presenciais, esses espaços podem ser laboratórios, oficinas ou projetos de extensão; no universo digital, requerem-se ambientes que unam liberdade criativa, possibilidade de iteração rápida e suporte a trabalho colaborativo em tempo real. Assim, a escolha da plataforma deve considerar não apenas recursos tecnológicos, mas também a capacidade de sustentar ciclos iterativos de planejamento, construção, teste e revisão, além de oferecer segurança para a experimentação e visibilidade pública do produto gerado.

Buscou-se identificar um ambiente capaz de sustentar os princípios da ABPj, tendo como escolha para tal o *Minecraft*, um jogo eletrônico do gênero *sandbox*¹. Embora criado para entretenimento, passou a ser adotado em contextos educacionais por permitir a construção de mundos imersivos, a programação de comportamentos dinâmicos e a representação de papéis, integrando conceitos de lógica de programação, *game design* e resolução de problemas [López and Cáceres 2016, Meier et al. 2016, Alves and da Silva Souza 2020]. Esses recursos estão alinhados aos princípios da ABPj, ao viabilizarem a representação simbólica de cenários baseados na realidade e promoverem a experimentação colaborativa de forma segura, editável e aberta à reconfiguração.

O projeto ora descrito foi desenvolvido na disciplina Laboratório de Jogos, do curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) de uma instituição de ensino superior da cidade de Marechal Cândido Rondon no Paraná. Seguindo os princípios ABPj, a atividade teve como âncora motivadora as maquetes físicas de uma cidade profissional apresentadas em edições anteriores de uma Feira das Profissões. A partir dessa ambientação concreta e conhecida pelos estudantes, estruturou-se uma questão motriz para orientar o processo: como representar, em um ambiente virtual interativo, os elementos estruturais, funcionais e simbólicos das rotinas profissionais das áreas de Administração e Ciências Contábeis, além de contextos e áreas da própria cidade?

O projeto foi delineado para percorrer ciclos iterativos de construção, revisão

¹*Sandbox* designa jogos que oferecem um mundo aberto passível de exploração, criação e modificação livre pelos participantes.

e apresentação, com o suporte de um *Game Design Document* (GDD) adaptado às práticas de Engenharia de Software. A atuação docente seguiu o papel proposto por [Pascon and Peres 2023], oferecendo orientação contínua, mediação de conflitos, estímulo à reflexão e *feedback* formativo ao longo do desenvolvimento do projeto.

A seguir, apresenta-se os fundamentos metodológicos e o planejamento da atividade (Seção 2); a execução do projeto, com a organização das equipes e os principais resultados (Seção 3); a análise crítica da experiência, contemplando avaliação formativa, dificuldades enfrentadas e avanços identificados ao longo do processo (Seção 4); e as considerações finais e perspectivas na Seção 5.

2. O Projeto e seu percurso metodológico

A atividade desenvolveu-se ao longo do segundo semestre letivo de 2024, sendo conduzida no Laboratório de Informática da instituição, com participação de 24 estudantes do curso Tecnólogo em ADS, matriculados na disciplina Laboratório de Jogos, e 19 estudantes dos cursos de Administração e Ciências Contábeis, vinculados à disciplina Ferramentas Digitais. Ambas as disciplinas foram ministradas pelo mesmo docente, que também é o primeiro autor deste artigo. Os estudantes de ADS assumiram a condução do projeto técnico, enquanto os de Administração e Contábeis atuaram como especialistas de domínio, fornecendo informações sobre rotinas profissionais e processos típicos das respectivas áreas. A ementa da disciplina Laboratório de Jogos tem como foco a experimentação dos processos envolvidos na criação de jogos, permitindo aos alunos vivenciarem, na prática, etapas como concepção, planejamento, desenvolvimento e validação de propostas alinhados aos princípios da Engenharia de Software.

Esta atividade operacionalizou conteúdos de Engenharia de Software por meio de (i) elicitação e análise de requisitos, (ii) especificação de RF/RNF, (iii) gestão ágil com *sprints* e papéis definidos, (iv) arquitetura modular por *plugins*, (v) gestão de configuração, (vi) práticas de *DevOps* (provisionamento, migração e automação), (vii) segurança e continuidade, (viii) verificação e validação com *play-tests* e banca avaliadora, e (ix) documentação e rastreabilidade

Os estudantes foram desafiados a representar, em um ambiente virtual, os elementos estruturais e funcionais de uma “cidade profissional”, com base nas maquetes físicas da Feira das Profissões da instituição. Entre os requisitos definidos pelo docente para o projeto estavam: a simulação de rotinas profissionais das áreas de Administração e Ciências Contábeis; a incorporação de aspectos históricos, geográficos e culturais de Marechal Cândido Rondon (PR), onde os estudantes conduziram atividades de levantamento de requisitos com especialistas de domínio afim de modelar os processos em forma de cenários, personagens não jogáveis (NPC) e *Quests*².

Para subsidiar a atividade, foram adotadas duas referências bibliográficas principais, sendo para Engenharia de Software o livro de [Sommerville 2011], que fundamentou os princípios para a organização em entregas progressivas e validáveis ao longo do semestre, e [Salazar et al. 2012], do qual a proposta de GDD serviu como instrumento de documentação do projeto e planejamento colaborativo. Já a infraestrutura técnica empregada foi planejada para garantir desempenho, estabilidade e facilidade de customização.

²*Quests* são missões ou desafios estruturados dentro de jogos digitais, geralmente com objetivos definidos, condições de sucesso e recompensas. Elas funcionam como mecanismos de progressão narrativa.

O Quadro 1 resume cada componente fornecido como estrutura inicial e sua respectiva função.

Quadro 1. Infraestrutura técnica utilizada no projeto

Componente	Descrição
Computadores	Estações com CPU quad-core (≥ 3 GHz), 8 GB RAM e GPU compatível com OpenGL 4.5.
Sistemas operacionais	<i>Windows 10</i> 64 bits.
Conectividade	Acesso à internet banda larga (≥ 10 Mbps).
Servidor dedicado	Instância inicialmente gratuita no <i>Aternos</i> .
Software de servidor	Servidor baseado em <i>Bukkit/Spigot</i> , compatível com instalação de <i>plugins</i> .
<i>Plugins</i> essenciais	<i>Citizens</i> (criação de NPC), <i>Quests</i> (missões e tarefas interativas), <i>Vault</i> (gerenciamento de economia e permissões), <i>WorldEdit</i> (edição do mundo) e <i>CustomNPCs</i> (criação de NPCs personalizados com diálogo e função).
Repositório de código	Repositório privado no <i>GitHub</i> para controle de versão e colaboração.

O cronograma da atividade foi estruturado para abranger dois bimestres, totalizando 32 horas presenciais dedicadas exclusivamente ao desenvolvimento do projeto. Essas horas foram distribuídas em oito encontros de quatro horas cada, intercalados com aulas teóricas voltadas à compreensão das etapas envolvidas na criação de jogos, conforme previsto na ementa da disciplina. Ao final do semestre, a carga horária total atingiu 80 horas. Cada encontro de desenvolvimento seguiu uma estrutura padronizada: início com uma breve reunião de alinhamento e planejamento do *sprint*, seguida pela execução prática no ambiente virtual e, ao final, uma revisão coletiva com registro das entregas realizadas e das pendências. A condução do projeto foi orientada pelos princípios do *framework Scrum*, com definição de papéis entre as equipes e ciclos de trabalho ajustados ao calendário acadêmico. O docente responsável pela disciplina atuou como *Scrum Master*, facilitando a comunicação e garantindo o andamento contínuo das atividades.

Durante a execução da atividade, foi solicitado aos estudantes que produzissem diversos artefatos, sendo eles: GDD completo, com seções relativas à visão geral do projeto, especificação de requisitos, construção de narrativa, definição de mecânicas e planejamento das interações; a documentação de requisitos funcionais e não funcionais; os *scripts* de instalação e configuração do ambiente técnico; os diagramas conceituais e roteiros de personagens; além de capturas de tela, vídeos de *play-test* e registros das *sprints* arquivados em repositório.

A avaliação dos estudantes considerou a participação individual e coletiva em cada frente de trabalho, a organização e clareza da documentação, a efetividade na implementação dos requisitos, a capacidade de integração entre as equipes e o funcionamento técnico do ambiente virtual ao final do projeto. A apresentação pública dos resultados ocorreu por meio de uma banca examinadora interna composta pelo professor da disciplina, o coordenador do curso de ADS e a professora da disciplina de Engenharia de Software do mesmo curso, na qual foram demonstradas as funcionalidades implementadas, os materiais desenvolvidos e os processos utilizados ao longo do semestre. A seguir, resultados e reflexões da condução do projeto na disciplina são apresentados.

3. A execução do Projeto em discussão

O produto resultante do trabalho coletivo foi uma maquete virtual interativa, concebida no ambiente do *Minecraft*, capaz de representar rotinas contábeis, administrativas, culturais e geográficas vinculadas à cidade. Mais do que uma simples réplica tridimensional, a cidade construída funcionava como um ambiente simulado, no qual os visitantes poderiam interagir com os personagens, explorar edifícios públicos e completar *quests* educativas relacionadas às profissões envolvidas e situações relativas à cultura da cidade.

A distribuição das responsabilidades refletiu a formação e as competências específicas de cada grupo. Os estudantes de ADS ficaram encarregados da implementação no ambiente virtual: programaram as interações com NPC, configuraram os *plugins*, organizaram os arquivos do servidor e testaram o comportamento das *quests*. Além disso, conduziram a modelagem lógica dos processos no jogo, transformando os requisitos em artefatos interativos. Os estudantes de Administração e Ciências Contábeis atuaram diretamente na definição dos conteúdos das interações, como especialistas de domínio.

A coleta de requisitos foi conduzida pelos estudantes de ADS por meio de entrevistas semiestruturadas, aplicação de questionários e sessões de observação orientada junto aos colegas dos cursos de Administração e Ciências Contábeis. As entrevistas buscaram identificar rotinas profissionais relevantes, processos típicos e situações reais que pudessem ser representadas no ambiente virtual. Já os questionários, com questões abertas e fechadas, permitiram sistematizar os dados coletados e verificar a recorrência de determinadas práticas nas respectivas áreas.

Foram realizados encontros presenciais e síncronos para esclarecimento de dúvidas e validação contínua das informações levantadas. Durante essas interações, os estudantes especialistas de domínio propunham simulações de atividades como abertura de empresas, prestação de contas, organização de documentos fiscais e procedimentos de atendimento, que eram então discutidas e refinadas com os desenvolvedores. Esse processo iterativo garantiu que os fluxos e interações implementados mantivessem aderência conceitual às realidades profissionais representadas. A coleta destes dados serviu para elaborar os roteiros dos NPC, os diálogos das *quests* e as regras de progressão, associando cada função do jogo a elementos característicos de suas áreas de atuação.

A interlocução durante o projeto, ocorreu de forma contínua: a cada *sprint*, os estudantes tomados como especialistas de domínio apresentavam os fluxos desejados e ajustavam as descrições com base no que observavam construído dentro do jogo, enquanto os estudantes do curso de ADS, responsáveis pelo projeto, propunham soluções para os desafios encontrados. O desenvolvimento também envolveu decisões coletivas sobre ambientação estética, delimitação geográfica da cidade e organização dos pontos de interesse, com base em critérios de funcionalidade e acessibilidade estabelecidos. Esses elementos foram validados durante os testes, nos quais os estudantes assumiram papéis simulados para avaliar a coerência e o fluxo das experiências propostas aos usuários.

A execução do Projeto foi estruturada em cinco subseções que detalham os principais componentes do desenvolvimento da cidade virtual. Em “A Cidade em foco: da real à virtual”, contextualiza-se historicamente o município e os elementos culturais incorporados ao ambiente digital. “Planejamento Urbano e Construção” descreve o processo de modelagem espacial e representação arquitetônica da cidade. Em “Narrativa e Criação

de Personagens”, são apresentadas as estratégias utilizadas para desenvolver os personagens, enredos e interações. A subseção “Mecânicas de Jogo e Interatividade” trata da implementação das funcionalidades que tornaram a cidade dinâmica e interativa. Por fim, “Infraestrutura Técnica e Segurança” aborda a configuração do servidor, a gestão de *plugins* e as medidas adotadas para garantir a estabilidade e a proteção do ambiente virtual.

3.1. A Cidade em foco: da real à virtual

Marechal Cândido Rondon tem sua história marcada pela colonização organizada a partir das décadas de 1940 e 1950, com a chegada de migrantes do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, em sua maioria descendentes de alemães. Esses pioneiros ocuparam áreas remanescentes da antiga Fazenda Britânia, até então controlada por capital estrangeiro, e enfrentaram dificuldades relacionadas ao isolamento, à abertura de picadas e à falta de infraestrutura básica. Com espírito comunitário, fundaram igrejas, escolas e cooperativas, consolidando uma identidade local muito influenciada pela cultura germânica.

Essa herança é visível no estilo arquitetônico *enxaimel*, uma técnica construtiva de origem germânica caracterizada por uma estrutura de madeira aparente preenchida com tijolos ou outros materiais, e na manutenção do dialeto *Hunsrückisch*, um dialeto trazido por imigrantes da região do Hunsrück, no sudoeste da Alemanha, e na valorização de festividades como a *Oktoberfest* e a Festa Nacional do Boi no Rolete, que celebram as origens e o trabalho dos primeiros colonos. Esses elementos foram resgatados pelos estudantes e integrados à narrativa do projeto, compondo a estrutura simbólica da cidade virtual construída no ambiente do *Minecraft*.

A ambientação digital incluiu ainda a referência a figuras históricas locais, como o Marechal Cândido Rondon, engenheiro militar e patrono das comunicações e Willy Barth, pioneiro do desenvolvimento regional. Documentos como o relato de Werner Aulich, que descreve os desafios enfrentados nos primeiros anos da colonização também foram utilizados como base histórica [Aulich 1953]. As informações foram organizadas em uma linha do tempo visual que orientou a progressão dos eventos e cenários dentro do servidor.

3.2. Planejamento Urbano e Construção

Inspirados pelo estilo arquitetônico os estudantes projetaram áreas temáticas que representavam diferentes setores da sociedade, como zona institucional, comercial, educacional e cultural. Os estudantes buscaram recriar com fidelidade visual os edifícios e instituições selecionados durante a etapa de levantamento de requisitos, baseando-se em fotografias, mapas e descrições fornecidas. A proposta era representar, de forma simbólica e reconhecível, empresas e espaços reais que compõem o cotidiano profissional das áreas envolvidas. A Figura 1 apresenta a imagem real do portal da cidade, a qual serviu como base para a criação de sua versão virtual. Essa estrutura foi recriada e utilizada como ponto de entrada para os visitantes da cidade profissional.

3.3. Narrativa e Criação de Personagens

A segunda frente de trabalho, intitulada *Narradores da Cidade*, foi responsável pela criação do enredo, dos NPC e das interações narrativas que dariam vida à cidade virtual. Como ponto de partida, os integrantes dessa equipe realizaram um estudo aprofundado sobre a história do município, investigando suas origens, características culturais e eventos marcantes, além disso foram responsáveis por integrar os elementos repassados pelo



Figura 1. Portal da cidade e sua representação virtual

especialistas de domínio. Com base nesses requisitos, os personagens foram criados com nome, função, localização e falas contextualizadas, desempenhando o papel de mediadores do conhecimento histórico e profissional. As *quests* elaboradas foram vinculadas aos papéis desses NPC, que desafiavam os visitantes com perguntas relacionadas à história local, à cultura rondonense e às profissões representadas.

Dentre os elementos criados, encontra-se o personagem *Opa Fass* (Figura 2), inspirado em uma figura folclórica presente na *Oktoberfest* da cidade. Com um discurso acolhedor, o personagem apresentava elementos da cultura local e lançava desafios aos jogadores, que precisavam acertar perguntas sobre as tradições da cidade para progredir na narrativa. Além dele, foram construídos outros personagens simbólicos, como a Estátua do Marechal Rondon, incorporada ao ambiente como marco histórico e ponto de interação, reforçando o vínculo entre o espaço virtual e a identidade cultural do município.

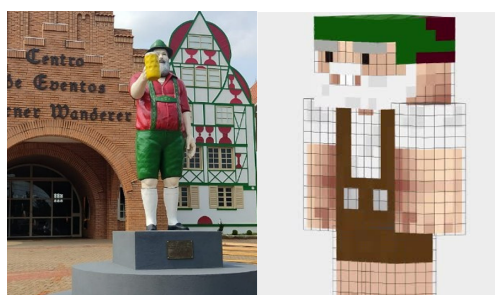


Figura 2. Estátua do Opa Fass e seu modelo dentro do jogo

3.4. Mecânicas de Jogo e Interatividade

A terceira equipe, denominada *Mestres das Mecânicas*, foi responsável por transformar os elementos narrativos e educacionais em interações funcionais dentro do ambiente virtual. Essa equipe trabalhou de forma iterativa com os *Narradores da Cidade*, recebendo deles os roteiros, diálogos e estruturas de *quests*. Coube a eles a tarefa de programar essas interações, que foi feita utilizando os *plugins Citizens*, *Quests* e *CustomNPCs*, configurando falas, comportamentos, gatilhos de missão e critérios de progressão. As interações incluíam diálogos com NPC, resolução de problemas simulados e execução de tarefas que exigiam raciocínio lógico e conhecimento prático das rotinas profissionais de cada área.

Uma das interações criadas, pode ser observada na prefeitura da cidade virtual, onde os visitantes encontravam o responsável pela Junta Comercial. Esse personagem, representado por um NPC, orientava os participantes sobre os procedimentos para abertura de uma empresa, apresentando etapas como definição do tipo societário, preenchimento

de formulários e envio de documentação. A missão envolvia selecionar corretamente as opções e tomar decisões alinhadas ao perfil do empreendimento simulado.

Foram desenvolvidas *quests* como: registrar um novo CNPJ na prefeitura, identificar inconsistências contábeis em lançamentos, ou corrigir falhas em sistemas simulados de cadastro. Para garantir coesão narrativa e pedagógica, os fluxos de interação foram mapeados em diagramas e tabelas de dependência, permitindo rastrear o progresso dos visitantes e assegurar que as ações no jogo estivessem alinhadas aos objetivos definidos.

3.5. Infraestrutura Técnica e Segurança

A última frente, o grupo dos *Engenheiros do Servidor*, cuidou da infraestrutura técnica que sustentou o funcionamento do projeto, com responsabilidade por selecionar a versão mais estável do *Minecraft* (v.1.18.2), configurar o ambiente do servidor, decidir a capacidade de alocação de memória, número de jogadores e compatibilidade com os *plugins* utilizados pelas outras frentes de trabalho.

Além da configuração do servidor, foram responsáveis por implementar e manter o funcionamento dos *plugins* que viabilizaram as interações programadas pelos *Mestres das Mecânicas*, além da instalação e configuração do *plugin WorldEdit* para definir zonas específicas no mapa, delimitar áreas de construção, criar proteções contra modificações indevidas e organizar regiões restritas com base nos requisitos funcionais estabelecidos pelas demais equipes, e o *Vault* usado em conjunto do *plugin Quests*.

Durante a fase inicial de implantação do ambiente, a equipe responsável enfrentou instabilidades recorrentes no servidor gratuito utilizado, como desconexões frequentes de usuários e lentidão nas respostas. Diante dessas limitações, os estudantes realizaram um levantamento comparativo de serviços de hospedagem paga, apresentando as estimativas de custo à coordenação do projeto para análise de viabilidade institucional. No decorrer das discussões entre os grupos, um dos estudantes da equipe relatou que trabalhava em uma empresa local de serviços de internet que mantinha servidores próprios. Com autorização prévia, ele propôs a utilização temporária de um desses servidores como alternativa mais estável. Em contrapartida, a empresa manifestou interesse em participar simbolicamente do projeto, solicitando que sua sede fosse representada no mundo virtual construído, que pode ser vista na Figura 3. A migração para a nova infraestrutura permitiu ganhos significativos de desempenho e continuidade no desenvolvimento do ambiente.



Figura 3. Empresa real e sua representação virtual

Durante o processo, o servidor sofreu um ataque externo que resultou na perda parcial das construções, o que motivou a adoção de medidas mais concretas de segurança, como *backups* frequentes, autenticação reforçada, controle de acesso por *whitelist* e configuração de permissões granulares para cada grupo de usuários. Toda a estrutura técnica foi documentada, incluindo versões, configurações, passos de instalação e

manutenção dos *plugins*, compondo um guia de replicação e escalabilidade para edições futuras da atividade.

4. Avaliação e Reflexões sobre Atividade

A execução do projeto revelou desafios no contexto colaborativo proposto. Embora a estrutura da atividade previsse ciclos integrados de comunicação e troca entre as frentes de trabalho, a realidade demonstrou que cada grupo acabou priorizando suas próprias entregas, o que reduziu a coesão do ambiente virtual e comprometeu prazos estabelecidos. Um dos exemplos mais expressivos ocorreu com a equipe de infraestrutura, que concentrou seus esforços na estabilidade do servidor, mas acabou postergando a implementação de funcionalidades solicitadas pelas demais frentes, assim como uma estrutura inicial que garantisse segurança do servidor. Essa assimetria gerou gargalos no cronograma e resultou na perda parcial de dados, o que exigiu reestruturações pontuais ao longo do processo.

Para lidar com essas dificuldades, o docente intensificou sua atuação como *Scrum Master*, papel que desempenhou de forma contínua ao longo do semestre. Reuniões quinzenais foram instituídas como momentos de revisão e replanejamento, nos quais prioridades eram redefinidas coletivamente, metas ajustadas e responsabilidades redistribuídas. A mediação docente operou, nesse contexto, como um mecanismo de sustentação, que garantiu suporte nos momentos críticos, sem comprometer a autonomia dos estudantes; com o amadurecimento das equipes, esse suporte foi gradualmente reduzido. Ademais, reconheceu-se que a ausência de uma ferramenta unificada para gerir equipes, tarefas e dependências contribuiu para assimetrias de informação e atrasos, bem como o monitoramento contínuo da participação discente e a sistematização de evidências de aprendizagem por meio de instrumentos avaliativos claros.

O processo avaliativo da atividade contemplou duas dimensões principais: processo e produto. No plano processual, foram observadas a assiduidade dos integrantes, a pontualidade nas entregas intermediárias, a aderência às convenções de versionamento e a qualidade da comunicação entre as equipes. Já no plano do produto, consideraram-se a completude e aderência dos requisitos implementados, a estabilidade técnica do servidor, a clareza dos artefatos produzidos e a usabilidade do protótipo final com base nos objetivos iniciais definidos. A capacidade de adaptação a mudanças de escopo e a postura colaborativa dos estudantes também integraram a matriz avaliativa.

Ao término do semestre, os estudantes realizaram uma autoavaliação individual e responderam a um questionário estruturado sobre a experiência vivenciada. O instrumento foi composto por itens distribuídos em quatro eixos: engajamento, aprendizagem técnica, desenvolvimento socioemocional e percepção reflexiva. Os resultados indicaram uma avaliação amplamente positiva, pois os estudantes relataram ganhos relevantes em áreas como gestão ágil, versionamento de código, programação e infraestrutura de servidores. Além disso, destacaram avanços na capacidade de trabalhar em equipe, comunicar ideias de forma clara, negociar prioridades e resolver problemas em tempo real.

A análise qualitativa das respostas revelou que os estudantes reconheceram o valor da atividade como um espaço de aprendizagem integrada. Muitos destacaram a estrutura do projeto em si como fator de motivação, já que reconstruir uma cidade real, com suas estruturas profissionais, referências culturais e elementos simbólicos, exigiu o uso concreto de conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Outros enfatizaram a importância

da interdependência entre as frentes de trabalho, que tornou evidente a necessidade de comunicação eficaz e gestão compartilhada de responsabilidades.

5. Considerações Finais

A atividade mostrou que o *Minecraft* pode funcionar como um laboratório para integrar princípios de Engenharia de Software em uma experiência de aprendizagem baseada em projetos. A construção da cidade virtual a partir das maquetes e requisitos, permitiu transportar o conhecimento teórico para um ambiente interativo, aproximando códigos, narrativas, rotinas profissionais e integração cultural. Requisitos coletados em entrevistas foram convertidos em construções tridimensionais, personagens interativos e fluxos de trabalho simulados, representando de forma integrada o ciclo de desenvolvimento de software.

A implementação evidenciou a complexidade de articular equipes com funções distintas em um projeto multidisciplinar: resistência inicial à colaboração, divergências de prioridades e falhas de comunicação afetaram a fluidez das entregas e, ocasionalmente, resultou na perda de dados. Esses desafios reforçaram a necessidade da mediação docente, que atuou no suporte técnico, na gestão de conflitos e no estímulo à responsabilidade compartilhada, além de promover a reflexão metacognitiva dos estudantes por meio de registros escritos e espaços dialógicos. Embora organizados em frentes específicas, os *sprints* coletivos e as aulas teóricas integraram prática e teoria, permitindo que todos desenvolvessem uma compreensão abrangente das etapas e conteúdos da disciplina.

Apesar das adversidades supracitadas, o projeto resultou em uma solução funcional. A cidade virtual serviu tanto como vitrine para simulações administrativas e contábeis quanto como espaço de consolidação de competências técnicas, socioemocionais e culturais. Elementos como criatividade, resiliência, pensamento crítico e capacidade de adaptação emergiram durante o desenvolvimento. Além disso, a documentação produzida e a modularidade da arquitetura construída constituem base para replicação ou adaptação, e essa combinação da ABPj em um ambiente digital pode ser aplicável a outras propostas curriculares, pois a arquitetura conceitual, os papéis distribuídos e os ciclos iterativos aplicados podem ser adaptados a outros temas. Problemas reais, ambientados em contextos simulados com liberdade criativa e interatividade programável, permitem o desenvolvimento integrado de competências técnicas, investigativas e colaborativas.

A experiência demonstrou, portanto, que ambientes virtuais abertos, como o *Minecraft*, quando integrados a práticas pedagógicas intencionais, configuram-se como espaços para articulação entre teoria e prática. Ao mesmo tempo em que se mostrou fértil para prototipação rápida e colaboração, seu uso como simulação profissional impõe limites que precisam ser explicitados: a fidelidade dos processos tende a ser simplificada, há risco de confundir fluência lúdica com aprendizagem substantiva, persiste a dependência de *plugins*/versões e de infraestrutura, surgem barreiras de inclusão/acessibilidade e permanece o desafio de mensurar a transferência para a prática. Para futuras edições, recomenda-se fortalecer as rotinas de integração entre as frentes de trabalho, com marcos de alinhamento mais frequentes, uso sistemático de ferramentas de gestão colaborativa com rastreamento de progresso e protocolos mais rígidos de segurança e versionamento para mitigar perdas. Além disso, propõe-se a sistematização de evidências de aprendizagem, por meio de instrumentos avaliativos mais claros, e do monitoramento contínuo tanto da participação dos estudantes quanto do impacto das interações lúdicas.

Referências

- Alves, L. and da Silva Souza, M. E. (2020). *Minecraft na Educação: Práticas e Possibilidades com Jogos Digitais*. Editora Vozes, Petrópolis, RJ.
- Aulich, W. (1953). *O Paraná e os Alemães: Estudo Caracterológico sobre os Imigrantes Germânicos*. Comissão de Festas do Grupo Étnico Germânico do Paraná, Curitiba, PR.
- dos Santos, S. S. C., de Oliveira, D. M., dos Santos, E. F., and Monteiro, R. R. S., editors (2024). *Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais na Educação Básica: Conceitos, Experiências e Possibilidades de Aplicação na Sala de Aula*. Criação Editora, Aracaju, SE.
- Fazenda, I. C. A. (2024). *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. Papirus Editora, Campinas, SP, 10a edition.
- López, N. and Cáceres, M. (2016). Minecraft game as a new opportunity in the teaching and learning of renewable energy topics. *Open Journal of Social Sciences*, 4(7):125–132.
- Meier, A., Leite, D., and Alonso, K. M. (2016). *Minecraft na Educação: Uma Experiência Gamificada para o Ensino Fundamental*. Editora da UFRGS, Porto Alegre, RS.
- Pascon, D. M. and Peres, H. H. C. (2023). Aprendizagem baseada em projetos. In Melaragno, A. L. P., Fonseca, A. S., Assoni, M. A. S., and Mandelbaum, M. H. S., editors, *Educação Permanente em Saúde*, pages 47–53. Editora ABEn, Brasília, DF.
- Salazar, M. G., Mitre, H. A., Olalde, C. L., and Sánchez, J. L. G. (2012). Proposal of game design document from software engineering requirements perspective. In *17th International Conference on Computer Games (CGAMES)*, pages 81–85. IEEE.
- Sommerville, I. (2011). *Engenharia de Software*. Pearson Education, São Paulo, SP, 9 edition.