

SIMULAÇÃO DE REDES EM AMBIENTES VIRTUAIS: O Uso de Jogos Digitais no Processo de Ensino-Aprendizagem

Thiago Molon¹ ; Claudionei Lovato Serafini² ; Fabio Jose Rodrigues Pinheiro³

INTRODUÇÃO

As redes de computadores constituem uma das principais infraestruturas da sociedade contemporânea, sendo responsáveis por viabilizar serviços essenciais como comunicação, acesso à informação, computação em nuvem, comércio eletrônico e inúmeras aplicações presentes no cotidiano das pessoas (KUROSE; ROSS, 2013). Em decorrência dessa relevância, o ensino de Redes de Computadores consolidou-se como parte fundamental da formação de estudantes da área de informática. Ainda assim, a aprendizagem desses conteúdos permanece como um desafio significativo, sobretudo para quem é de fora da área ou está em seus primeiros contatos com a disciplina, em razão do elevado nível de abstração de conceitos como transmissão de dados, protocolos de comunicação, endereçamento lógico, roteamento e funcionamento da Internet (SOUZA; PESSOA, 2021).

Esse desafio conceitual costuma ser agravado por fatores estruturais e metodológicos. Em muitas instituições de ensino, a limitação de laboratórios especializados e de equipamentos de redes reduz as oportunidades de atividades práticas, o que faz com que o ensino recaia, com frequência, sobre aulas expositivas e a memorização de conceitos. Esse cenário evidencia a necessidade de metodologias capazes de favorecer a aprendizagem significativa e contextualizada à realidade dos estudantes (GARCIA, 2020).

¹ Aluno do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso técnico em Informática.
E-mail: thiago.molon03@gmail.com

² Professor do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso técnico em Informática.
E-mail: claudionei.serafini@ifc.edu.br

³ Professor do Instituto Federal Catarinense, Campus Videira. Curso técnico em Informática.
E-mail: fabio.pinheiro@ifc.edu.br

Simuladores tradicionais, como o Cisco Packet Tracer⁴, são amplamente utilizados para complementar esse ensino, mas seu uso pode representar uma barreira adicional para estudantes iniciantes, que muitas vezes ainda não desenvolveram uma compreensão sólida dos fundamentos da comunicação de dados.

Diante desse cenário, diferentes pesquisas passaram a investigar o uso de metodologias ativas e tecnologias digitais como alternativas para tornar o ensino mais dinâmico, acessível e significativo (MORAN, 2015). Entre essas estratégias, a aprendizagem baseada em jogos (*Game-Based Learning*) e a gamificação destacam-se por favorecer a experimentação, a resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico, aproximando o estudante de situações que simulam desafios do mundo real (FARDO, 2013; PRENSKY, 2001).

Nessa perspectiva, diversas plataformas digitais passaram a ser empregadas em contextos educacionais. Estudos conduzidos por Gee (2003), Prensky (2001) e Munhoz (2019) apontam que ambientes digitais favorecem a aprendizagem por meio da interação, da resolução de problemas e da experimentação. Jogos como Roblox, Kerbal Space Program, Factorio e Minecraft são exemplos de jogos que têm sido utilizados em diferentes áreas do conhecimento para promover esse tipo de aprendizagem, permitindo que conceitos tradicionalmente abstratos sejam representados de maneira visual e prática e tornando o estudante protagonista do próprio processo de aprendizagem.

Entre esses ambientes, o Minecraft destacou-se, neste trabalho, pela elevada liberdade que oferece para construção e experimentação, além de ser um jogo amplamente conhecido por crianças e jovens. Seu uso educacional já havia sido explorado em áreas como Matemática, Física, História, Geografia, Arquitetura, Programação e Pensamento Computacional, permitindo a criação de cenários interativos que favorecem a compreensão de fenômenos, estruturas e processos

⁴ Cisco Packet Tracer é um programa de simulação de redes desenvolvido pela Cisco Systems, utilizado no ensino de redes de computadores para simular a configuração de dispositivos de rede, como roteadores e switches.



complexos e contribuindo para a inclusão digital e para o acesso ao conhecimento por diferentes públicos (CALLAGHAN, 2016; NEBEL; SCHNEIDER; REY, 2016). Essa versatilidade impulsionou o desenvolvimento de diversas iniciativas voltadas à educação, entre elas o Minecraft Education, lançado em 2016 e adotado por instituições de ensino em diferentes países (MOJANG STUDIOS, 2016).

Parte expressiva desse potencial está relacionada ao sistema de modificações do jogo, conhecidas como mods, que expandem significativamente as funcionalidades originais do Minecraft por meio da inclusão de novos blocos, ferramentas, dispositivos e sistemas, adaptando o ambiente virtual a diferentes objetivos. Uma ampla comunidade de desenvolvedores é responsável pela criação de milhares de mods destinados às mais variadas aplicações, abrangendo áreas como engenharia, eletrônica, automação, programação e simulações de processos industriais.

Dentre essas modificações, destacou-se, para os fins desta pesquisa, o mod Create, um dos principais mods de automação do Minecraft, cujo funcionamento se baseia na construção de máquinas, sistemas mecânicos e mecanismos de transporte automatizado. Embora desenvolvido originalmente para fins de entretenimento, esse conjunto de mecânicas apresentou, *a priori*, características compatíveis com a representação de processos de transporte, organização e fluxo de recursos, o que motivou sua escolha como base para a construção de analogias com conceitos presentes nas redes de computadores. Nesse sentido, esperava-se que uma abordagem construída sobre esse tipo de mecânica pudesse favorecer a resolução de problemas, a experimentação e o desenvolvimento do pensamento analítico, competências essenciais para profissionais da área da informática (TEZANI, 2017; NEBEL; SCHNEIDER; REY, 2016).

Este trabalho justificou-se, portanto, pela necessidade de investigar estratégias didáticas capazes de aproximar teoria e prática no ensino de Redes de Computadores, tornando conteúdos tradicionalmente complexos mais acessíveis aos estudantes, além de ampliar as possibilidades metodológicas disponíveis aos docentes, oferecendo uma alternativa complementar aos simuladores convencionais por meio de um ambiente digital altamente interativo (TAJRA, 2018).



Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma proposta didática baseada no jogo Minecraft, utilizando o mod Create como ferramenta de apoio ao ensino de Redes de Computadores. Para isso, foram construídos ambientes virtuais capazes de representar, por meio de analogias visuais e simulações interativas, conceitos como transmissão de dados, comunicação entre dispositivos, endereçamento lógico, roteamento, protocolos de comunicação e resolução de problemas, contribuindo para um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, motivador e próximo da realidade vivenciada pelos estudantes.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, fundamentada em revisão bibliográfica sobre ensino de Computação, metodologias ativas, aprendizagem baseada em jogos e gamificação. Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico sobre dificuldades encontradas no ensino de Redes de Computadores e sobre estratégias capazes de favorecer uma aprendizagem mais significativa.

Posteriormente foi desenvolvido um ambiente virtual utilizando o jogo Minecraft Java Edition, versão 1.21.1, executado sobre a plataforma NeoForge. Para viabilizar essa proposta, foi realizada uma busca por complementos do jogo, conhecidos como mods, que pudessem ser úteis para a representação de conceitos de Redes de Computadores. Dentre as opções disponíveis, foram selecionados os mods Create, Create: Colored Packages e KubeJS, por oferecerem os recursos mais adequados para a implementação dos sistemas de transporte, distribuição e organização de itens utilizados nas simulações.

A construção dos cenários buscou representar visualmente conceitos presentes em Redes de Computadores por meio de analogias entre os mecanismos existentes no jogo e os processos reais de comunicação de dados. Essa etapa de tradução dos conceitos abstratos para mecânicas concretas dentro do jogo constituiu um dos

momentos mais desafiadores do desenvolvimento, exigindo um processo contínuo de tentativa e erro. Diversas alternativas de representação foram testadas para cada conceito, sendo ajustadas ou descartadas conforme se mostravam pouco intuitivas, tecnicamente inviáveis dentro das limitações do jogo ou pouco fiéis ao processo real que buscavam representar. Esse processo iterativo permitiu refinar progressivamente as analogias utilizadas, até que fossem obtidas representações capazes de aliar clareza didática, coerência conceitual e viabilidade prática de implementação.

Foram desenvolvidas simulações envolvendo transmissão de dados, comunicação entre dispositivos, endereçamento lógico, roteamento, envio e recebimento de pacotes, além da representação dos protocolos TCP e UDP. Também foram contempladas simulações voltadas à identificação de falhas, à resolução de problemas técnicos e à otimização de rotas. Os ambientes foram organizados de forma modular, permitindo que cada conceito pudesse ser apresentado individualmente.

A avaliação realizada nesta etapa concentrou-se na análise qualitativa do potencial pedagógico das simulações, considerando critérios como facilidade de visualização dos conceitos, possibilidade de interação, aproximação entre teoria e prática e potencial de utilização em atividades didáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o desenvolvimento do projeto, foi construído um ambiente virtual contendo diferentes simulações relacionadas aos principais conceitos de Redes de Computadores, conforme ilustrado na **Figura 01**. Cada elemento do jogo foi associado a um conceito técnico específico, buscando traduzir, de forma visual e interativa, processos que tradicionalmente são apresentados de maneira abstrata em sala de aula.

Figura 01 - Analogias entre Redes de Computadores e o ambiente virtual desenvolvido

CONCEITO EM REDES DE COMPUTADORES	REPRESENTAÇÃO FÍSICA NO MOD CREATE	DESCRIÇÃO DIDÁTICA DA MECÂNICA
 PACOTES DE DADOS	 Caixas Coloridas (Colored Packages)	 Representação visual das informações trafegadas.
 MEIO FÍSICO (CABOS)	 Esteiras de Transporte	 Direcionam fisicamente o caminho que as informações percorrem.
 ROTEADOR / NÓS DE REDE	 Sistema de envio Frog Port	 Centraliza o tráfego e decide para onde despachar o pacote.
 ENDEREÇO IP	 Nomes nos destinos (ex: "fazenda", "estoque")	 Identificação lógica que define o destino correto de entrega.
 PROTOCOLO TCP	 Sistemas com confirmação de entrega (Factory Gauge)	 Mecanismo que monitora o estoque e aciona reenvios garantidos.
 PROTOCOLO UDP	 Envio direto sem verificação de entrega	 Prioriza a velocidade de fluxo sem mecanismos de retransmissão.

Fonte: Os Autores (2026)

Os pacotes de dados foram representados por meio de caixas coloridas (Colored Packages), permitindo a visualização concreta das informações trafegadas entre os dispositivos simulados. O meio físico de transmissão, correspondente aos cabos de rede, foi representado por esteiras de transporte, responsáveis por direcionar fisicamente o caminho percorrido pelas informações ao longo do cenário.

A função de roteador, ou nó de rede, foi implementada por meio de um sistema de envio identificado como Frog Port, capaz de centralizar o tráfego recebido e decidir para qual destino cada pacote deveria ser despachado, reproduzindo de forma simplificada o papel de encaminhamento exercido pelos roteadores em redes reais. O endereçamento lógico, por sua vez, foi representado pela atribuição de nomes aos destinos das simulações, como "fazenda" e "estoque", possibilitando a identificação clara do destinatário correto de cada pacote enviado.

Os protocolos de comunicação também foram contemplados nas simulações. O funcionamento do protocolo TCP foi representado por meio de um sistema de confirmação de entrega, no qual o próprio ambiente monitorava o estoque e acionava reenvios em caso de falha, reproduzindo a característica de entrega garantida associada a esse protocolo. Já o protocolo UDP foi representado por um sistema de envio direto, sem qualquer mecanismo de verificação de entrega, priorizando a velocidade do fluxo de dados em detrimento da confirmação de recebimento, o que evidenciou de forma prática a diferença entre os dois protocolos.

Entre as simulações desenvolvidas, uma delas representa, conforme ilustrado na **Figura 02**, o trajeto percorrido pelos dados desde o dispositivo do usuário até o servidor responsável por processá-los, evidenciando de forma mais abrangente o papel desempenhado pela infraestrutura de rede ao longo desse percurso.

Figura 02 - Simulação da transmissão de dados entre cliente e servidor por meio da infraestrutura de rede



Fonte: Os Autores (2026)

Nessa simulação, os postes interligados simbolizam a infraestrutura da rede responsável pelo transporte dos dados, enquanto os pacotes representam as mensagens trocadas entre clientes e servidores, evidenciando o fluxo de comunicação entre os dispositivos. Essa etapa reforçou a importância de um processo iterativo de construção, no qual cada representação foi refinada até alcançar clareza didática e fidelidade conceitual.

A construção dessas analogias permitiu observar, de maneira concreta, conceitos que normalmente exigem elevado grau de abstração para serem compreendidos, como a diferença entre protocolos orientados à confiabilidade e protocolos orientados à velocidade, o papel do endereçamento lógico na entrega correta das informações e a função de intermediação exercida pelos dispositivos de roteamento. Essa representação visual e manipulável demonstrou potencial para facilitar a compreensão de estudantes iniciantes, aproximando o conteúdo teórico da disciplina de uma experiência prática e exploratória.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente virtual desenvolvido no jogo Minecraft, por meio do mod Create e de seus complementos, demonstrou potencial como ferramenta de apoio ao ensino de Redes de Computadores, possibilitando a representação de conceitos tradicionalmente abstratos, como transmissão de dados, endereçamento lógico, roteamento e protocolos de comunicação, de forma concreta, visual e interativa.

O processo de desenvolvimento evidenciou que a tradução de conceitos técnicos para mecânicas de jogo, embora desafiadora e dependente de sucessivas tentativas e ajustes, mostrou-se viável e capaz de gerar analogias coerentes com os fenômenos reais de comunicação em rede, como demonstrado pelas simulações apresentadas.

Os resultados obtidos indicam que a proposta pode contribuir para reduzir o nível de abstração normalmente associado ao ensino de Redes de Computadores, favorecendo a compreensão de estudantes iniciantes e daqueles com pouca familiaridade prévia com a área. Além disso, a abordagem apresenta potencial para estimular o engajamento, o raciocínio lógico e a resolução de problemas, complementando os métodos tradicionais de ensino empregados na disciplina.

Como continuidade da pesquisa, pretende-se aplicar a proposta em turmas do Curso Técnico em Informática, de modo a avaliar, junto aos estudantes, sua contribuição efetiva para o processo de aprendizagem e para o engajamento em conteúdos relacionados a Redes de Computadores.

REFERÊNCIAS

CALLAGHAN, N. **Investigating the role of Minecraft in educational learning environments**. Educational Media International, 2016.



FARDO, M. A. **A gamificação como método: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem.** Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2013.

GARCIA, M. S. S. **Aprendizagem significativa e colaborativa.** Curitiba: Contentus, 2020.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy.** New York: Palgrave Macmillan, 2003.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down.** 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

MOJANG STUDIOS. **Minecraft: Education Edition.** 2016. Disponível em: <https://education.minecraft.net/>. Acesso em: 17 jul. 2026.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2015.

MUNHOZ, A. S. **Aprendizagem ativa via tecnologias.** Curitiba: Intersaberes, 2019.

NEBEL, S.; SCHNEIDER, S.; REY, G. D. **Mining learning and crafting scientific experiments: a literature review on the use of Minecraft in education and research.** Educational Technology & Society, 2016.

PRENSKY, M. **Digital game-based learning.** New York: McGraw-Hill, 2001.

SOUZA, A. A. C.; PESSOA, A. M. M. da S. **Tecnologias da informação e comunicação na educação: perspectivas interdisciplinares na era digital.** Jundiaí: Paco Editorial, 2021.

TAJRA, S. F. **Informática na educação: o uso de tecnologias digitais na aplicação das metodologias ativas.** 10. ed. São Paulo: Érica, 2018.

TEZANI, T. C. R. (org.). **Tecnologias da informação e comunicação no ensino.** São Paulo: Pearson Education, 2017.