

# PRODUÇÃO DE UM SISTEMA DIGESTÓRIO IMERSIVO NO MINECRAFT EDUCATION PARA O ENSINO INCLUSIVO DE BIOLOGIA

Marina Benjamin do Val Amorim <sup>1</sup>  
Melissa Hui Lin Tan <sup>2</sup>  
Katrin Serpa de Oliveira <sup>3</sup>  
Waldiney Cavalcante de Mello<sup>4</sup>

## RESUMO

O aplicativo Minecraft Education é uma versão do Minecraft original, voltada a educadores que pretendem explorar novos potenciais pedagógicos de jogos em metaversos. Por ser um jogo do tipo sandbox, apresenta limitações mínimas para o jogador, oferecendo maior liberdade e autonomia de exploração e modificação do mundo virtual em que se encontra, com diversos recursos e ferramentas extras, que não são encontrados no jogo base original. Com potenciais pedagógicos ainda incipientes na Educação Básica inclusiva, especialmente em estratégias de ensino para alunos neurodiversos (TEA, TDAH, dislexia, altas habilidades), o Minecraft Education pode ser utilizado no ensino de conteúdos curriculares complexos e até abstratos. O presente estudo utilizou a plataforma para criar um sistema digestório imersivo e interativo, para o ensino de fisiologia na Educação Básica do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj). Estruturas como órgãos e glândulas digestivas foram replicadas no metaverso, onde os alunos puderam explorar suas funcionalidades por dentro do sistema, interagindo com os cenários para aprender sua anatomia e funções fisiológicas. O sistema foi utilizado para complementar aulas práticas de biologia, e os alunos neurodiversos se mostraram totalmente engajados com as aulas e integrados de forma inclusiva. Foram utilizados circuitos de redstone para simular os movimentos de estruturas digestivas (e.g. mastigação, liberação de enzimas, peristaltismo). Ainda que o Minecraft seja um dos jogos mais utilizados no mundo por jovens neurotípicos e neurodiversos, o presente estudo apresenta novas possibilidades no ensino de biologia, onde os alunos podem explorar, replicar e modificar estruturas para melhorar seus estudos. O sistema de redstone se apresentou efetivo na simulação de movimentos fisiológicos, melhorando sua compreensão. O estudo possui, ainda, potenciais na formação de professores, uma vez que foi desenvolvido por licenciandos de ciências biológicas da UERJ.

**Palavras-chave:** Gamificação Virtual, Minecraft Education, Metaverso, Educação inclusiva.

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, [marinaamorim.biouerj@gmail.com](mailto:marinaamorim.biouerj@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, [melissahltn@gmail.com](mailto:melissahltn@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, [katrinserpaks@hotmail.com](mailto:katrinserpaks@hotmail.com);

<sup>4</sup> Professor Associado do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, [neymello.ictio@gmail.com](mailto:neymello.ictio@gmail.com);

## INTRODUÇÃO

A era digital e de informação na qual nossa sociedade está imersa, e que traz cada vez mais acessibilidade a tecnologias virtuais, bem como o acesso à internet, resulta em um cotidiano em que as pessoas são bombardeadas com diversos conteúdos e informações a todo momento. Com isso os sujeitos dessa realidade hiperconectada precisam adaptar sua atenção de uma coisa à outra rapidamente e filtrar o que é uma informação importante do que é uma “curiosidade” momentânea. No entanto, em uma época em que todo conteúdo pode ser acessado em alguns “cliques” e há um excesso de estímulo, gera-se gradativamente a perda de concentração e aumento da impaciência nas gerações inseridas nessa era. Isso se torna potencialmente problemático quando se pensa no âmbito da educação que ainda utiliza majoritariamente de um modelo de ensino tradicional. Esse modelo baseia-se principalmente em aulas expositivas, onde os conteúdos são apenas transmitidos e memorizados temporariamente pelos alunos, que apresentam um papel completamente passivo em seu processo de ensino aprendizagem. Este portanto não consegue mais atender às demandas tecnológicas atuais que afetam a educação, por meio desse modelo pedagógico, há uma falta de estímulo pelos estudantes, não há espaço para criatividade, transformação, pensamento autêntico e por consequência aprendizado, uma vez que a inovação e a reinvenção são essenciais para o desenvolvimento desses aspectos (SILVA et al., 2023). Para que a aprendizagem do aluno seja mais ativa e estimulante, com ele se interessando e fazendo parte da construção do seu conhecimento, as metodologias e materiais utilizados precisam se alinhar a esses objetivos de motivar e protagonizar o discente. Esta necessidade abre margem para o uso de metodologias de gamificação virtual para a educação básica, uma vez que esta pode aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, através da ludicidade e do edutretenimento facilitando a compreensão de conteúdos científicos (AMORIM et al., 2023; SILVA et al., 2023; OLIVEIRA et al., 2023; KALOGIANNAKIS et al., 2021).

A gamificação virtual utiliza de aplicativos, plataformas e jogos digitais como metodologia para aprendizagem de ciências (AMORIM et al., 2024). Vale destacar que os jogos digitais fazem parte do cotidiano de praticamente todas as crianças e jovens hoje em dia. Essa familiaridade com os jogos pode facilitar a conexão e o engajamento de alunos tanto neurotípicos quanto neurodiversos, uma vez que eles já conhecem esses ambientes lúdicos e interativos. Oliveira et al. (2023) afirma que o uso de ferramentas digitais contribui para uma aprendizagem mais dinâmica, permitindo uma interação mais

significativa entre docentes e discentes, resultando em uma educação mais efetiva e inclusiva.

A reflexão sobre novas metodologias educacionais, bem como sua implementação e de novos espaços e materiais, são fundamentais para uma educação inclusiva que possa garantir a aprendizagem de todos os alunos, destacando o potencial dos jogos digitais de promover habilidades cognitivas emocionais e sociais, respeitando a individualidade dos estudantes com deficiências (ROCHA et al., 2021; MARQUES et al., 2022). Dessa forma, o Minecraft education tem se mostrado uma plataforma promissora para a implementação da metodologia de gamificação virtual, tanto pela sua popularidade e o alcance que tem nas crianças e jovens; pois como mencionado por Ellison e Evans (2016), “o Minecraft possui mais de 100 milhões de usuários registrados [...] em mais de 66 países, mais de 1 bilhão de horas jogadas e mais de 130 milhões de mundos criados” (2016, p.26); mas também por sua liberdade criativa dentro do metaverso.

O Minecraft Education Edition é um jogo do tipo sandbox e de mundo aberto, no qual os jogadores têm total liberdade para explorar, construir e modificar o ambiente ao redor. Esse ambiente é feito de blocos, que podem ser usados para criar desde pequenas estruturas até mecanismos complexos. A grande característica de um jogo sandbox é que não há um objetivo fixo ou linear; os jogadores podem decidir o que fazer e como interagir com o mundo, o que torna o jogo muito flexível. Na versão educacional do Minecraft, essa liberdade criativa é usada como ferramenta pedagógica, permitindo que os alunos aprendam de maneira interativa e engajante. O jogo oferece uma plataforma para o desenvolvimento de habilidades importantes como pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas e colaboração. Uma das grandes potencialidades do Minecraft Education é sua capacidade de transformar conceitos abstratos em experiências práticas. Essa característica pode ter grande importância no ensino inclusivo para alunos neurodivergentes, como em casos de Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), onde o aprendizado de conceitos abstratos pode ser um desafio. Diversos estudos também sugerem a importância do Minecraft no tratamento clínico de TEA e TDAH (KILMER et al., 2023), por exemplo, o que pode estabelecer pontes entre o uso do Minecraft de forma clínica e na sala de aula para alunos neurodivergentes.

Trabalhos que utilizam esse tipo de metodologia ativa de gamificação virtual para uma educação básica inclusiva vêm aumentando, mas ainda são incipientes especialmente

em estratégias de ensino para alunos neurodiversos (TEA, TDAH, dislexia, altas habilidades), o uso do Minecraft Education dentro de sala de aula com atividades relacionadas a conteúdos curriculares da grade de biologia também se mostram escassos (CÓZAR-GUTIÉRREZ, et al., 2016; MULATI, et al., 2021; NKADIMENG, et al., 2022; IVANOV et al., 2024.).

O presente estudo criou uma réplica aproximada do sistema digestório humano no metaverso do Minecraft, para compor um Laboratório Metaverso de Estudos de Seres Vivos e Estruturas Fisiológicas, para ser utilizado em aulas práticas na Educação Básica. O objetivo principal é aproximar os alunos do Ensino Médio aos conteúdos de fisiologia humana, tornando o aprendizado mais agradável e participativo.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo utilizou a plataforma Minecraft Education para criar um sistema digestório imersivo e interativo, para o ensino de fisiologia na Educação Básica do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj). Foram utilizados circuitos de redstone para simular os movimentos de estruturas digestivas (e.g. mastigação, liberação de enzimas).

Os sistemas de redstone utilizados foram montados para que funcionassem de forma automática e alternada, ou seja, com os circuitos sendo ativados e desativados constantemente sozinhos e sem a necessidade do comando ou manuseio do jogador. Para os sistemas foram utilizados pó, repetidor e tocha de redstone, e pistões aderentes (Fig 1). O pó de redstone age como um fio condutor e pode estar desligado (Fig. 1A), ou seja, sem energia passando por ele, ou ligado (Fig. 1B), quando há passagem de energia. O repetidor de redstone amplifica ou regula sinais, sendo essencial para a automação e temporização dos circuitos. Quando não recebe um sinal de redstone, suas pontas apresentam uma cor vermelha profunda (Fig. 1C); ao receber o sinal, as pontas tornam-se brilhantes (Fig. 1D). A tocha de redstone serve como a fonte de energia do circuito, podendo estar apagada (Fig. 1E) ou acesa (Fig. 1F), conforme o estado do circuito. Já os pistões aderentes funcionam como a maquinaria para movimentação de blocos: sem sinal de redstone, a plataforma do pistão fica alinhada a ele (Fig 1G); quando o circuito é ativado, a plataforma se desloca (Fig. 1H), empurrando os blocos posicionados sobre ela um espaço adiante. Na figura 2 é possível ver o tipo de circuito construído e a mudança de conformação dos pistões quando o circuito é ativado (Fig. 2A) e desativado (Fig. 2B),

o pistão aderente tem uma substância grudenta em sua plataforma e quando desativado, ao retornar sua plataforma está puxa o bloco sob ela, permitindo em um sistema automático que o bloco seja empurrado e puxado continuamente.

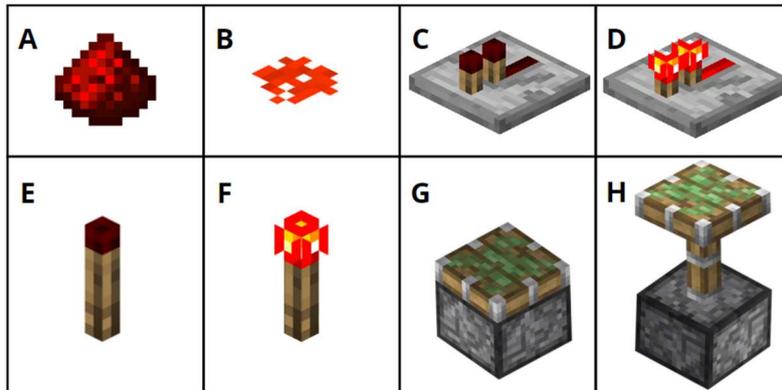


Figura 1: Estruturas utilizadas para compor os circuitos de redstone do sistema digestório humano: A: ícone pó de redstone; B: pó de redstone ligado; C: Repetidor de redstone desligado; D: Repetidor de redstone ligado; E: Tocha de redstone apagada; F: Tocha de redstone acesa; G: Pistão aderente desativado; H: Pistão aderente ativado

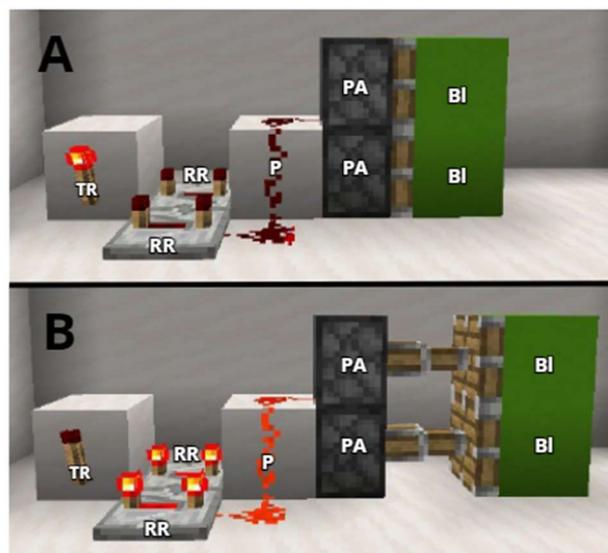


Figura 2 – Circuito de redstone com pistões aderentes. TR: Tocha de redstone; RR: Repetidor de redstone; P: Pó de redstone; PA: Pistão aderente; BI: Bloco; Quando desativado (A) a tocha ainda não passou a energia para os repetidores que não passarão adiante, assim a plataforma do pistão fica alinhada e os blocos não se movem; quando ativado (B) a energia que estava na tocha passa para os repetidores e segue pelo pó de redstone até os pistões aderentes, com isso a plataforma dele se desloca empurrando os blocos sob ela um espaço a frente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema digestório criado representa uma estrutura em sua maior parte fechada, que permite aos estudantes adentrarem pela boca e percorrerem todo o percurso dos alimentos. Cada elemento desse sistema foi elaborado com diferentes componentes, com

o intuito de facilitar a compreensão dos espaços e promover a familiaridade com as representações encontradas em materiais didáticos.

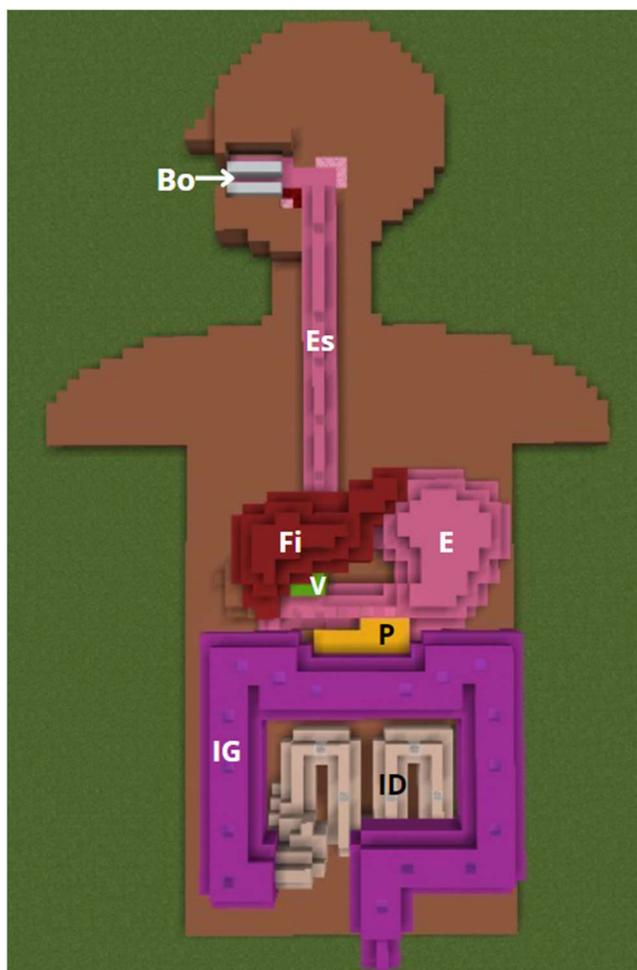


Figura 3 – Sistema Digestório e suas regiões: Bo: Boca; Es: Esôfago; E: estômago; ID: Intestino Delgado; IG: Intestino Grosso; V: Vesícula biliar; Fi: Fígado; P: Pâncreas.

Na construção do sistema digestório no Minecraft, o percurso tem início na cabeça, a única parte visível do sistema. Aqui, a cavidade oral (Fig 4) se destaca como ponto de entrada, representada por uma variedade de cores simulando a mucosa bucal. Os dentes, essenciais para a mastigação, são representados por blocos de concreto branco, fixados a pistões ativados por um elaborado sistema de redstone. Este sistema automatizado alterna a ativação dos pistões (Fig 4A e 4B), permitindo que estes empurrem e puxem os blocos de forma sincronizada. Ao adentrar na boca, o jogador experimenta uma sensação de aproximação e afastamento dos blocos de concreto, criando uma representação do processo de mastigação. Esta interação dinâmica entre o jogador e a estrutura proporciona uma experiência imersiva, e demonstra uma de maneira criativa e educativa para o uso das ferramentas do jogo para auxiliar no ensino de biologia.

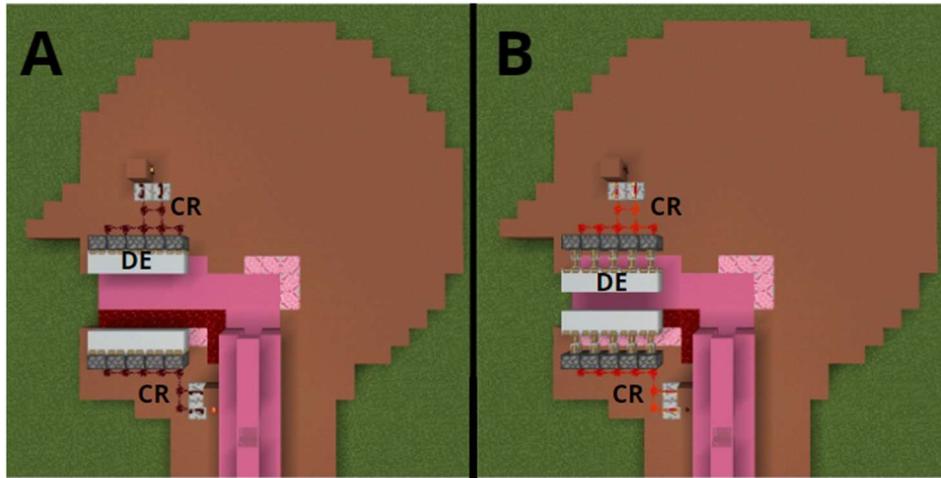


Figura 4 - Sistema de redstone ligado aos pistões. DE: dente; CR: circuito de redstone A: Na imagem o circuito se encontra desligado, com os pistões se encontrando em sua conformação original e os blocos de concreto que representam os dentes rentes aos pistões; B: Com o circuito ligado, os pistões ativados empurram os blocos de concreto um espaço a mais para frente, deixando apenas um estreito caminho para o jogador passar entre os blocos.

Avançando pela estrutura, observa-se um corredor estreito revestido por blocos de concreto rosa, que simboliza o esôfago (Fig 3), o qual conduz diretamente ao estômago (Fig 5A). Este último é representado por uma ampla câmara, onde a presença do suco gástrico é simbolizada pela lava que preenche seu interior (Fig 5B), criando uma atmosfera dinâmica e visualmente marcante. Um estreito caminho entre a lava/suco gástrico permite ao jogador atravessar o estômago.

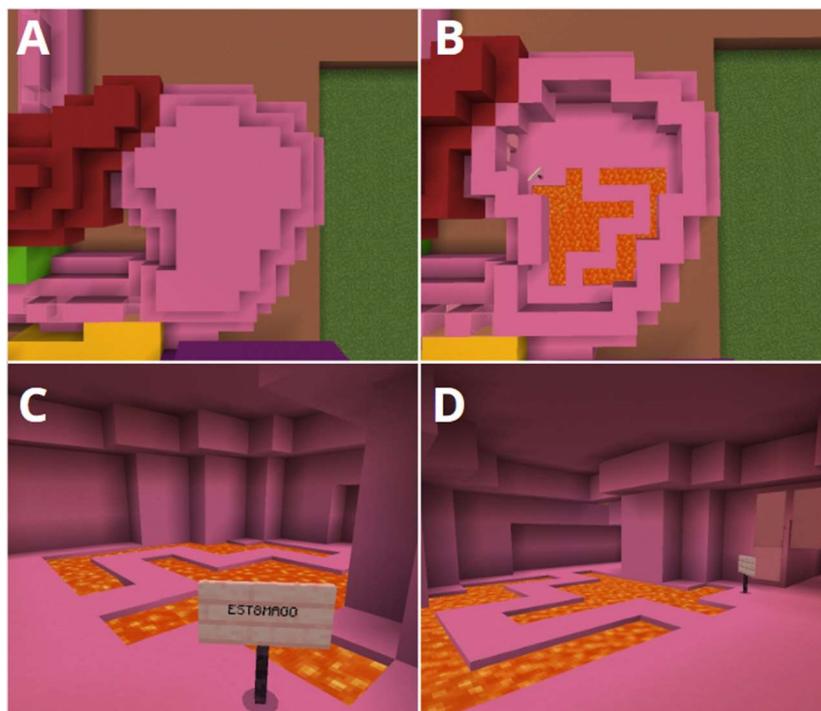


Figura 5- Estômago e estrutura interna, representando a vista geral do órgão fechado (A) e aberto (B), e as paredes gástricas de seu interior com suco gástrico na luz do estômago em detalhes (C e D).

No duodeno (Fig 6A), há uma abertura que revela a vesícula biliar, uma estrutura pequena representada por blocos de concreto verde (Fig 6B), cuja entrada abre e fecha (Fig 7), simbolizando a liberação de substâncias para o duodeno. A partir da vesícula, é possível acessar o fígado, uma ampla sala construída com blocos de concreto vermelho (Fig 8), destacando a relação entre os dois órgãos, uma vez que a vesícula armazena e concentra a bile produzida pelo fígado. Outra abertura no duodeno conduz ao pâncreas, uma estrutura estreita e alongada feita com blocos de concreto amarelo, cuja entrada também se movimenta para representar a liberação de enzimas (Fig 9). O sistema de redstone com pistões foi utilizado para puxar e empurrar os blocos na entrada dessas estruturas, os blocos conectados aos pistões, ao se movimentarem, dão a impressão de haver uma “porta invisível”, e mostram ao jogador a existência de uma câmara escondida. Se colocada água dentro da vesícula ou do pâncreas, o movimento contínuo de fechar e abrir as câmaras fará com que o jogador veja a água ser liberada em pequenos intervalos, como se estivesse sendo expelida do órgão, representando assim a liberação de enzimas no duodeno.

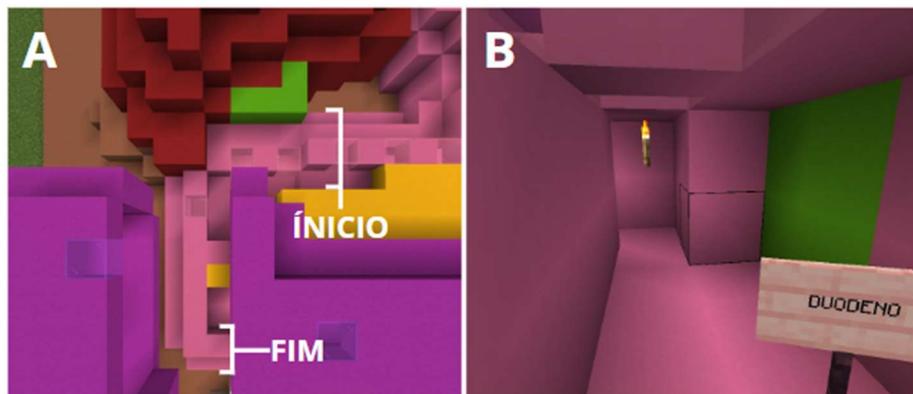


Figura 6 - Duodeno com demarcação do início e fim da região (A) e a vista do início da região onde se encontra a vesícula biliar logo em seu início na parede verde (B).

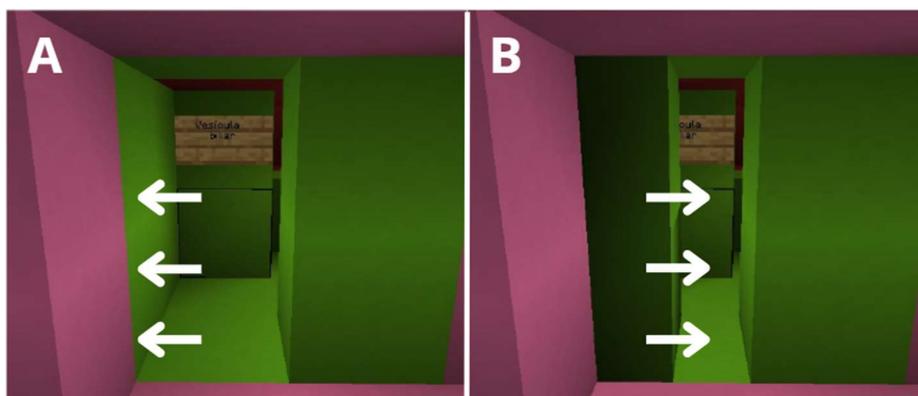


Figura 7 – Vesícula biliar, onde as setas representam o sentido de seu movimento de abertura (A) e fechamento (B) para o ducto colédoco, que permite a liberação da bile armazenada na vesícula biliar.

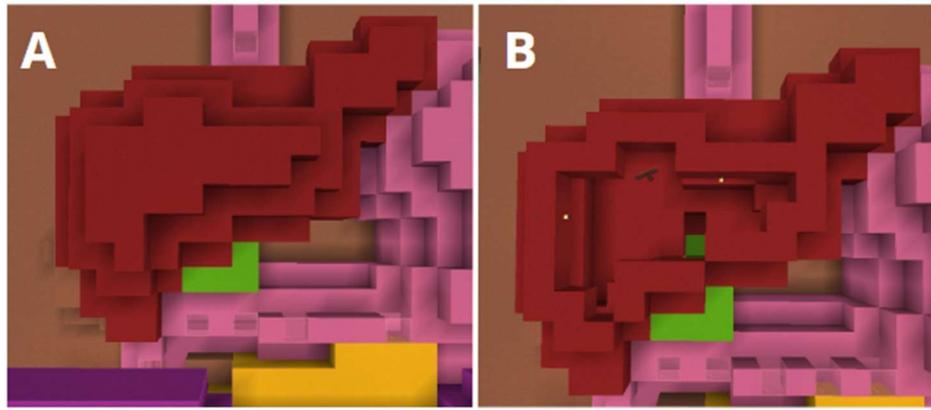


Figura 8 - Fígado em vista geral fechado (A) e aberto (B) sem sua parede superior.

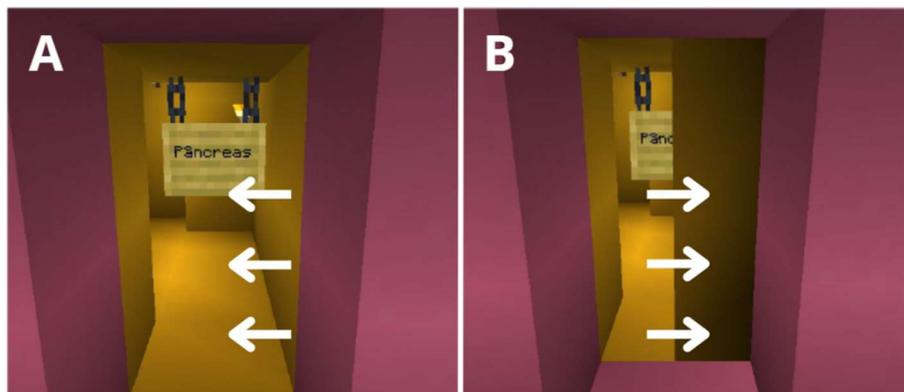


Figura 9 – Pâncreas, onde as setas representam o sentido de seu movimento de abertura (A) e fechamento (B) para o ducto pancreático, que libera o suco pancreático para o duodeno.

O intestino delgado é revestido com blocos de terracota branca, formando um corredor longo e estreito que serpenteia por várias voltas, com "raízes profundas" no teto representando as vilosidades (Fig 10A e 10B), que são pequenas projeções em forma de dedo que revestem a parede interna do intestino delgado, tendo a função de aumentar a superfície de absorção dos nutrientes. Ao percorrer todo o intestino delgado, chegamos ao intestino grosso, onde os corredores são mais amplos e desprovidos de estruturas no teto ou parede, seus blocos de concreto roxo indicando o caminho (Fig 10A e 10C). À medida que nos aproximamos do final o corredor vai estreitando, simbolizando o reto e marcando o término do sistema digestório (Fig 10D).

O sistema foi utilizado para complementar aulas práticas de biologia, e os alunos neurodiversos se mostraram totalmente engajados com as aulas e integrados de forma inclusiva. A natureza visual e interativa do jogo pode ajudar a envolver os alunos que podem ter dificuldades com métodos de ensino tradicionais, promovendo uma maior inclusão e participação na sala de aula. Essa abordagem ainda pode ajudar a criar um ambiente de aprendizagem mais descontraído e acessível, onde os alunos se sintam mais

à vontade para participar e colaborar, permitindo uma aula mais rica em discussões e reflexões em cima da atividade e conteúdos expostos.

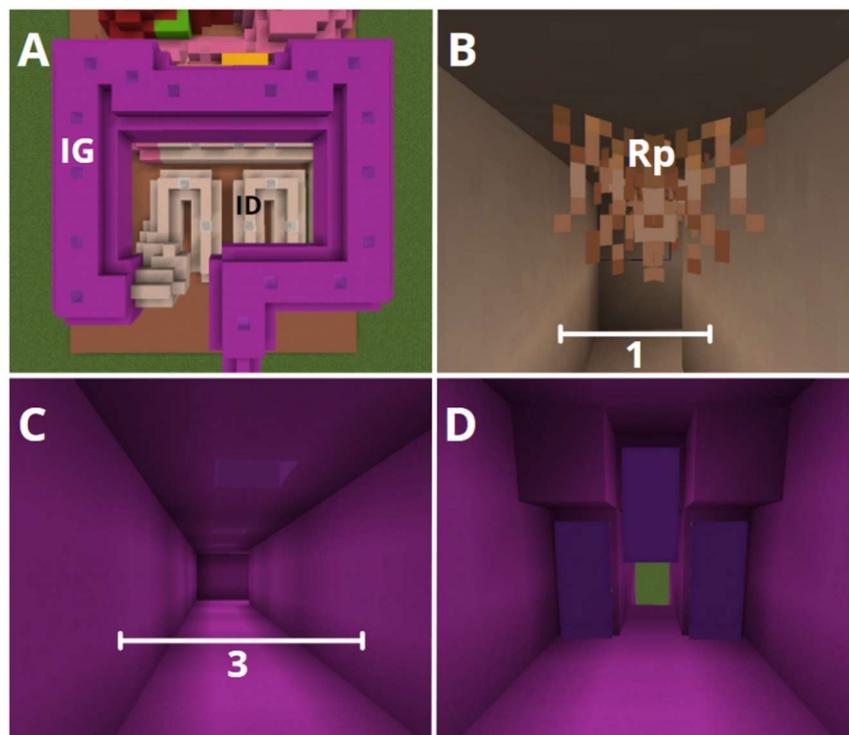


Figura 10: Intestino delgado (ID) e intestino grosso (IG), representando suas partes: Rp: Raízes profundas; A: Imagem de fora do intestino delgado e grosso. Nota-se que o ID dá diversas voltas, sendo muito maior em comprimento do que o IG, no entanto também é mais estreito; B: Vista interna da estrutura do intestino delgado, apresenta um comprimento de apenas um bloco. Nele também está presente em seu teto as raízes profundas que representam as vilosidades; C: O interior do IG não apresenta blocos em suas paredes e o comprimento da estrutura é de três blocos (indicado pela escala), o maior espaço é uma característica para destacar e diferenciar este do intestino delgado; D: Final do intestino grosso.

O sistema foi utilizado dentro de sala de aula de forma expositiva pelo professor. O jogo foi transmitido do computador para um projetor, permitindo a visualização do game, bem como do personagem, enquanto este interagia com o sistema. Aos alunos cabia a tarefa de decidir em conjunto as ações do personagem. Enquanto o sistema era explorado, o professor perguntava aos alunos se reconheciam as estruturas e os questionava de características, funções e curiosidades dela, tentando puxar os conhecimentos das aulas teóricas. O conteúdo era relembrado caso necessário.

O Minecraft Education pode ser utilizado no ensino de conteúdos curriculares complexos e até abstratos, como sobre fisiologia humana e comparada. O presente estudo representa o primeiro passo para explorar, pela primeira vez, os potenciais pedagógicos do aplicativo no ensino inclusivo no CAP-UERJ. Entretanto, observa-se que estudos futuros sobre suas potencialidades precisam considerar a mediação e planejamento pedagógico de seu uso por professores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que o Minecraft seja um dos jogos mais utilizados no mundo por jovens neurotípicos e neurodiversos, o presente estudo apresenta novas possibilidades no ensino de biologia, onde os alunos podem explorar, replicar e modificar estruturas para melhorar seus estudos. O sistema de redstone se apresentou efetivo na simulação de movimentos fisiológicos, melhorando sua compreensão.

Com os avanços tecnológicos, aparelhos móveis como smartphones e tablets vêm tendo cada vez mais, e seus processadores melhorados e comparados aos mesmos de notebooks atuais. Isso deve tornar essa tecnologia mais acessível com o passar do tempo e tornando possível que os mais diversos jogos virtuais possam ser utilizados dentro de sala de aula sem a necessidade de salas inteiras de computadores. O estudo possui, ainda, potenciais na formação de professores, uma vez que foi desenvolvido por licenciandos de ciências biológicas da UERJ. Observa-se que o uso da gamificação virtual em metaversos - como do Minecraft - permitem recriar e simular estruturas biológicas que se aproximam dos alunos a partir de seu interesse comum em jogos virtuais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores do Atendimento à Educação Especial e do Ensino Fundamental I que acompanharam as atividades de laboratório durante o ano. Ao Journal of Visualized Experiments (JoVE), Diretoria de Comunicação Social (COMUNS/UERJ) e Departamento de Ciências Fisiológicas (DCF/UERJ) pelo apoio ao LATED/CAP-UERJ.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Marina Benjamin do Val; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; MELLO, Waldiney. Gamificação virtual no ensino de biologia: explorando o jogo plague inc como ferramenta educacional. *In: INCLUSÃO em ação: promovendo a diversidade e a igualdade*. Ponta Grossa - PR: Atena Editora, Dezembro 2023. cap. 4, p. 29-37. ISBN 978-65-258-1997-6. *E-book* (97 p.).

AMORIM, Marina Benjamin do Val; VILARDO, Anna Flávia Rodrigues Mortani; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; MELLO, Waldiney Cavalcante de. Gamificação virtual no metaverso: potenciais pedagógicos do minecraft education no ensino imersivo de biologia. *In: Anais do Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia: Jalequim level 5*, p. 1-9, 2024.

CÓZAR-GUTIÉRREZ, Ramón; SÁEZ-LÓPEZ, José Manuel. Game-based learning and gamification in initial teacher training in the social sciences: an experiment with MinecraftEdu. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 13, p. 1-11, 2016.

DE OLIVEIRA, Jefferson Nogueira et al. Gamificação: uma metodologia ativa e facilitadora no processo ensino-aprendizagem de ciências naturais e educação ambiental na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 2, p. 5554-5564, 2023.

ELLISON, Tisha Lewis; EVANS, Jessica N. " Minecraft," Teachers, Parents, and Learning: What They Need to Know and Understand. *School Community Journal*, v. 26, n. 2, p. 25-43, 2016.

IVANOV, Stanislav; YORDANOV, Borislav. Application of Minecraft: Education in Mathematics and CMIT Classes, Examples and Practices. In: **CSEU (2)**. 2024. p. 517-524.

KALOGIANNAKIS, Michail; PAPADAKIS, Stamatios; ZOURMPAKIS, Alkinoos-Ioannis. Gamification in science education. A systematic review of the literature. **Education Sciences**, v. 11, n. 1, p. 22, 2021.

KILMER Elizabeth; SPANGLER, Johnny, KILMER, Jared. Therapeutically applied Minecraft groups with neurodivergent youth. **F1000 Research**, v. 20 n.12, p. 1-21, 2023.

MARQUES, Lisiane das Neves; CAVALHEIRO, Ariana Souza; TAVARES, Fabiana Costa. Potencialidades dos jogos para a aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes com TDAH. **OPEN SCIENCE RESEARCH VII**, v.7, p. 685-703, 2022

MULATI, Janaína Ciboto; OLIVEIRA, Caroline Oenning de; CORAZZA, Maria Júlia; OLIVEIRA, André Luís de. O uso do Minecraft Education Edition como estratégia metodológica ativa na abordagem de conteúdos do Ensino Fundamental. **Revista Valore**, v. 6, p. 873-887, 2021.

NKADIMENG, Mahlatse; ANKIEWICZ, Piet. The affordances of minecraft education as a game-based learning tool for atomic structure in junior high school science education. **Journal of Science Education and Technology**, v. 31, n. 5, p. 605-620, 2022.

ROCHA, Julimar Santiago; DA HORA CORREIA, Patrícia Carla; SANTOS, Jocenildes Zacarias. Jogos digitais e suas possibilidades na/para educação inclusiva. **Pedagógica: Revista do programa de Pós-graduação em Educação-PPGE**, n. 23, p. 1-25, 2021.

SILVA, Stella Bezerra.; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez.; Mello, Waldiney. Gamificação virtual para alunos com autismo e TDAH na formação de professores de ciências: gamificação virtual para alunos neurodiversos. In: Flávio Aparecido de Almeida. (org.). TDAH: análises, compreensões e intervenções clínicas e pedagógicas. 1ed.: Científica digital, 2023, v. 1, p. 66-71.