

## ENSINO INCLUSIVO DO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO ATRAVÉS DE MODELOS COM CIRCUITOS DE REDSTONE NO MINECRAFT EDUCATION PARA ALUNOS NEURODIVERSOS

Melissa Hui Lin Tan <sup>1</sup>  
Marina Benjamin do Val Amorim <sup>2</sup>  
Katrin Serpa de Oliveira <sup>3</sup>  
Anatalia Kutianski Gonzalez Vieira <sup>4</sup>  
Tiago Sauvignon Cardoso Machado <sup>5</sup>  
Waldiney Mello <sup>6</sup>

### RESUMO

Os jogos digitais, quando aliado a um bom direcionamento, podem apresentar potenciais pedagógicos no que tange a gamificação virtual e sua utilização dentro da sala de aula, visto que, ao proporcionarem uma experiência lúdica e interativa, esses jogos despertam a atenção e o interesse dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador. O Minecraft é atualmente um dos jogos do tipo sandbox mais jogados no mundo, e possui uma versão para educadores (Minecraft Education) voltada ao ensino de diversos conteúdos curriculares. A plataforma possui potencial para facilitar o ensino-aprendizagem, especialmente de conteúdos mais complexos para alunos neurodiversos (i.e. TEA, TDAH, dislexia), uma vez que pode replicar estruturas em um metaverso imersivo que tem se popularizado entre jovens estudantes. O presente estudo utilizou o Minecraft Education para criar estruturas do sistema cardiorrespiratório humano, incluindo comparações entre corações de vertebrados, para auxiliar aulas práticas de fisiologia comparada no Ensino Médio do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj). O sistema criado auxiliou especialmente os alunos neurodiversos que apresentavam dificuldades em compreender os mecanismos fisiológicos do sistema cardiorrespiratório humano. Para simular os movimentos de sístole e diástole e dinâmicas de movimentos internos dos corações de vertebrados, foram utilizados circuitos de redstone. Os alunos se mostraram totalmente engajados e motivados quando realizaram suas imersões no metaverso, sempre mediadas pelos professores. O uso dos circuitos de redstone possibilitou simular os movimentos fisiológicos de corações e do sistema cardiorrespiratório, nos quais os alunos puderam entrar para visualizar funções e estruturas, oferecendo uma possibilidade inovadora para o ensino inclusivo de fisiologia humana e

---

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

<sup>2</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>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> Professora Associada do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - CAp-UERJ, [anatuertj@gmail.com](mailto:anatuertj@gmail.com);

<sup>5</sup> Professor Associado do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - CAp-UERJ, [tiagosavignon@gmail.com](mailto:tiagosavignon@gmail.com);

<sup>6</sup> Professor Associado do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - CAp-UERJ, [neymello.ictio@gmail.com](mailto:neymello.ictio@gmail.com).

comparada. Outras estruturas fisiológicas podem ser produzidas a partir da metodologia utilizada no presente estudo.

**Palavras-chave:** Ensino inclusivo, tecnologias educacionais, neurodiversidade, metaverso, CAP-UERJ.

## INTRODUÇÃO

O progresso científico e tecnológico das últimas décadas revolucionou a forma de como vivemos, trabalhamos e interagimos, nos proporcionando tecnologias que vêm ocupando cada vez mais espaço e estando cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, em especial crianças e jovens (OLIVEIRA & GIACOMAZZO, 2024). Essas ferramentas proporcionam diversos recursos de entretenimento a comunidade mais jovem que incluem vídeos, redes sociais, músicas e podcasts, streaming e, o mais frequentemente utilizado, jogos digitais.

Os jogos digitais podem ser definidos como uma atividade lúdica com representações abstratas que utilizam de recursos computacionais e estão comumente associado a tecnologias digitais como (i.e Computadores, celulares, *consoles*, entre outros) (OLIVEIRA, 2022; FARROKHI 2021). O consumo desses jogos virtuais por brasileiros chega a 73,9% (PGB, 2022), e foi considerada a principal forma de diversão por seus usuários.

Para além do entretenimento, a aplicação de jogos digitais no contexto clínico e terapêutico revela-se particularmente benéfica para crianças e jovens neurodivergentes. Essa abordagem disruptiva e eficaz se fundamenta no espaço lúdico e nos sistemas de recompensas inerentes aos jogos, os quais favorecem o desenvolvimento de habilidades sociais, como o espírito esportivo, exemplificado pelo uso do Nintendo Wii Baseball no trabalho colaborativo com crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) (ANTHERTON & CROSS, 2021). Adicionalmente, a literatura destaca a eficácia desses jogos no tratamento de traumas associados ao TEA e ao Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), conforme evidenciado na pesquisa de Gerhardt (2020). Os jogos contemporâneos, com sua notável capacidade de narrativa, combinada à interatividade e imersão, permitem uma adaptação flexível a diversos contextos terapêuticos, facilitando o desenvolvimento da autopercepção e a compreensão das experiências vivenciadas pelos pacientes.

Compreender os impactos dos jogos digitais na atualidade se torna crucial ao se tratar do contexto de ensino inclusivo, especialmente com o aumento de alunos neurodiversos que necessitam de suportes específicos. Segundo Silva (2023), o ensino de Ciências e Biologia ainda se baseia em métodos tradicionais, dificultando a assimilação de conteúdos abstratos por esses alunos. A autora ressalta a importância da atualização contínua dos educadores em metodologias didáticas para atender às necessidades dos alunos neuroatípicos, garantindo qualidade educacional e evitando sua segregação. Nesse contexto, jogos digitais e aplicativos têm sido estudados como ferramentas pedagógicas promissoras. Quando bem direcionados, eles oferecem experiências lúdicas e interativas, despertando o interesse e a atenção dos alunos, o que torna o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador (DIAS et al., 2023).

A popularização desses jogos e as metodologias que envolvem a gamificação virtual levou à criação de jogos e plataformas digitais voltadas especificamente para a educação. O Wordwall, por exemplo, permite a elaboração de jogos lúdicos com finalidades pedagógicas, utilizado para introduzir e fixar conceitos e fazer revisões do conteúdo, e vem sendo adotada por docentes dentro da sala de aula para abordar o ensino de ciências por investigação (SILVA et al., 2023). Aplicativos que inicialmente não possuíam finalidades pedagógicas - como Fortnite, Plague Inc., LEGO Digital Designer e o Minecraft - têm sido aplicados no ensino de conteúdos curriculares na Educação Básica.

O Minecraft, em particular, tem se mostrado promissor devido à quantidade de recursos que o jogo-base pode oferecer ao jogador, levando-os a desafiar sua imaginação e criação dentro de seu próprio universo. Devido a isso, esse jogo demonstrou ser uma ferramenta em potencial no contexto de facilitar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos mais complexo para alunos neurodiversos (e.g. TEA, TDAH, dislexia) pois permite replicar estruturas observadas apenas nas ilustrações didáticas em um metaverso imersivo e dinâmico, podendo representar sua morfologia e função. Em resposta a uma crescente demanda pela utilização no contexto educacional, os desenvolvedores do Minecraft lançaram, em 2016, uma versão destinada a educadores denominada de Minecraft Education.

O Minecraft Education, desenvolvido pela empresa independente de jogos *Mojang*, se trata de um jogo sandbox, ou seja, é um estilo de jogo que possui limitações mínimas para o jogador, dando-lhe maior liberdade e autonomia de exploração e modificação do mundo virtual em que se encontra, que permite criar um ambiente

ilimitado para os docentes do ensino básico de diversas áreas de estudo (e.g Matemática, física, história, ciências, entre outros) com diversos recursos e ferramentas extras, que não são encontrados no jogo base original, (e.g Quadro, laboratório de química, elementos químicos, entre outros) que auxiliem os professores a proporcionarem atividades lúdicas e que facilitem a aprendizagem dos alunos (BAR-EL & RINGLAND, 2021).

Pelo Minecraft Education se tratar de um Metaverso, ou seja, um ambiente virtual que é capaz de simular elementos próximos dos elementos da realidade e possuir sua própria realidade de funcionamento, uma das formas de se dinamizar estruturas que são estáticas é através da utilização de um mecanismo denominado pela comunidade como “circuito de redstone”. Com isso, o presente trabalho utilizou deste circuito para criar uma estrutura cardiorrespiratória dinâmica para que pudesse servir de auxílio nas aulas do ensino médio, em especial para alunos neurodiversos. A relevância deste estudo reside na necessidade de abordagens pedagógicas inclusivas que favoreçam a compreensão de conceitos complexos, proporcionando um ambiente de aprendizado mais acessível e eficaz para todos os estudantes.

## **METODOLOGIA**

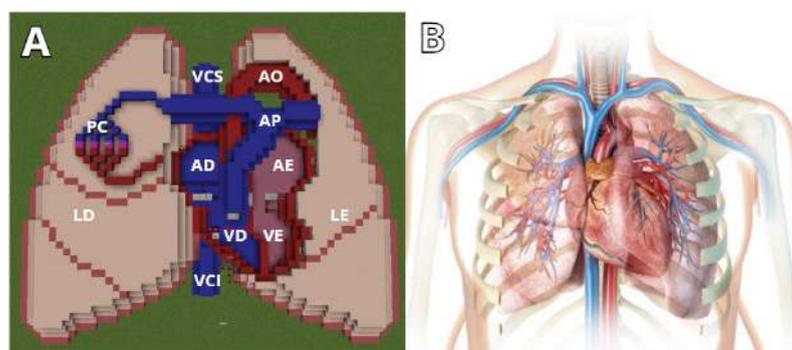
O presente estudo utilizou o software Minecraft Education para criar estruturas dinâmicas do sistema cardiorrespiratório dos vertebrados, e os movimentos de sístole e diástole cardíaca. Foram criados os modelos de corações de animais vertebrados, diferenciando o sistema circulatório cardíaco dos seguintes grupos: mamíferos e aves, répteis crocodylianos e não crocodylianos, anfíbios e peixes. Os corações interativos foram utilizados para auxiliar aulas práticas de fisiologia comparada no Ensino Médio do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj), atendendo a cerca de 120 alunos. Foram utilizados, do aplicativo, circuitos feitos com redstone, repetidor, pistão e tocha de redstone para simular os movimentos de sístole e diástole nos átrios e ventrículos, e diversos blocos para a montagem da estrutura. Além disso, os modelos foram feitos em escala aproximada em comparação aos exemplos de representação.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

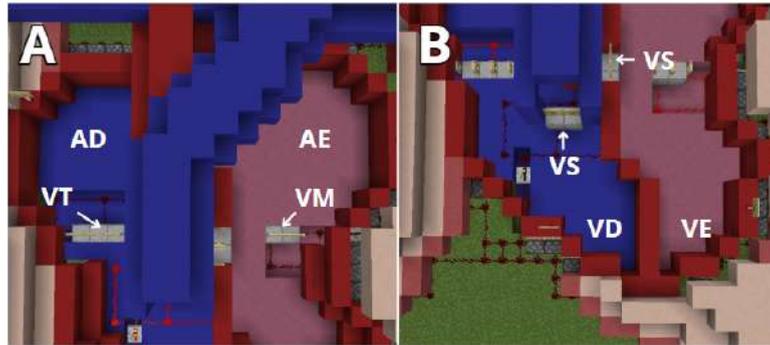
No metaverso criado dentro do Minecraft Education foram desenvolvidas cinco estruturas representativas dos corações dos vertebrados, utilizando blocos quadriculados para representar as características anatômicas e funcionais de cada um. Cada coração, modelado de acordo com a morfologia de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, não apenas representa as adaptações evolutivas desses grupos, mas também proporciona uma experiência de aprendizado interativa. Essa abordagem permite aos alunos explorar de forma visual e prática as complexidades do sistema circulatório dos vertebrados, promovendo um entendimento mais profundo do conteúdo.

### **Corações de vertebrados**

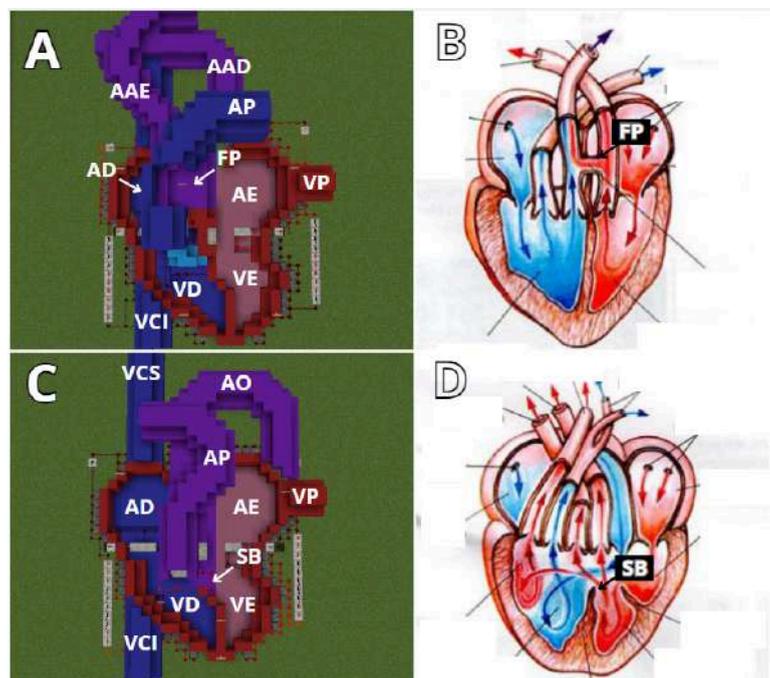
O presente estudo produziu réplicas aproximadas que representam o sistema cardiorrespiratório humano relacionando o coração à pequena circulação (figura 1), o coração humano e suas cavidades e principais artérias e veias (figura 2), o coração de répteis (figura 3A-D) diferenciando entre os crocodilianos (figura 3A e 3C) e não-crocodilianos (figuras 3B e 3D), o coração de anfíbios (figura 4A-B) e de peixes (figura 5A-B). Os corações seguem modelos aproximados, sem considerar possíveis adaptações evolutivas entre as ordens.



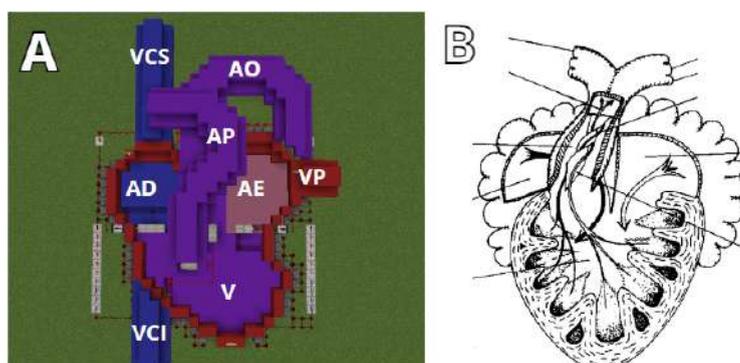
**Figura 1** - Representação do sistema cardiorrespiratório, e da pequena circulação de mamíferos no Minecraft Education (A), comparado a um esquema ilustrativo (B). AD: Átrio direito; AE: Átrio esquerdo; AO: Artéria aorta; AP: Artéria pulmonar; LD: Lobo direito; LE: Lobo esquerdo; PC: Pequena circulação; VCI: Veia cava inferior; VCS: Veia cava superior; VD: Ventriculo direito; VE: Ventriculo esquerdo. **Fonte:** Adobe Stock (Disponível em: <[https://stock.adobe.com/search?k=lungs+heart&asset\\_id=259536986](https://stock.adobe.com/search?k=lungs+heart&asset_id=259536986)> ). Acesso em: 18 de out. 2024.



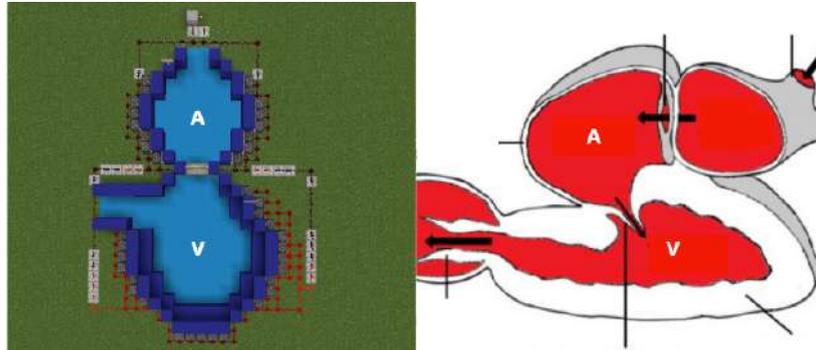
**Figura 2** - Representação de um coração humano em detalhes. Região dos átrios (A) e as válvulas que separam dos ventrículos, e região dos ventrículos (B) e as válvulas que impedem o refluxo do sangue de volta para o coração. AD: Átριο direito; AE: Átριο esquerdo; VD: Ventrículo direito; VE: Ventrículo esquerdo; VM: Válvula mitral; VT: Válvula tricúspide; VS: Válvula semilunar.



**Figura 3** - Representação do coração dos répteis crocodylianos (A) no Minecraft Education e sua representação ilustrativa (B), e dos répteis não crocodylianos (C) e sua representação ilustrativa (D). AD: Átριο direito; AE: Átριο esquerdo; AAD: Artéria aorta direita; AAE: Artéria aorta esquerda; AO: Artéria aorta; AP: Artéria pulmonar; FP: Forame de panizza; SB: Septo de Sabatier; VCI: Veia cava inferior; VCS: Veia cava superior; VP: Veia pulmonar. **Fonte:** Passei direto (Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/50583332/sistema-circulatorio-dos-vertebrados>>). Acesso em: 18 de out. 2024.



**Figura 4** - Representação do coração dos anfíbios (A) no Minecraft Education, e sua representação ilustrativa (B). AD: Átrio direito; AE: Átrio esquerdo; AO: Artéria aorta; AP: Artéria pulmonar; V: Ventrículo; VCI: Veia cava inferior; VCS: Veia cava superior; VP: Veia pulmonar. **Fonte:** Research gate (Disponível em: <[https://www.researchgate.net/figure/Diagram-showing-the-amphibian-heart-Xenopus-laevis-ventrally-The-directions-of-flow\\_fig1\\_228583487](https://www.researchgate.net/figure/Diagram-showing-the-amphibian-heart-Xenopus-laevis-ventrally-The-directions-of-flow_fig1_228583487)>). Acesso em: 18 de out. 2024.



**Figura 5** - Representação do coração de peixes (A) no Minecraft Education, sua representação ilustrativa (B). A: Átrio; V: Ventrículo. **Fonte:** Science direct (Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128158722000099>>). Acesso em: 18 de out. 2024.

Embora o Minecraft Education ofereça uma variedade de blocos e materiais para construções, ainda há desafios na representação fiel das estruturas como ilustradas nos livros didáticos, exigindo adaptações. Para uma melhor visualização das partes do coração e seus componentes, foram utilizados blocos vermelhos para montar as câmaras, artérias e septos; blocos azuis-escuros para o coração dos peixes, veias e local onde passa sangue venoso; blocos roxos para as áreas de mistura de sangue venoso e arterial; e blocos rosa para o trajeto do sangue arterial. Além disso, portões de cerca foram empregados para representar as válvulas tricúspides, mitral, aórtica e pulmonar.

### **Movimentos de sístole e diástole e o circuito redstone**

Para simular os movimentos de sístole e diástole nas estruturas dos corações, utilizou-se um sistema conhecido como circuito de redstone. Esses circuitos podem ser ativados pelos jogadores ou operam autonomamente por meio de repetições infinitas, ampliando as possibilidades do Minecraft além de construções estáticas. Semelhante a um circuito elétrico, a funcionalidade do redstone depende de componentes que fornecem, transmitem e recebem energia, provocando modificações no ambiente (figura 6).

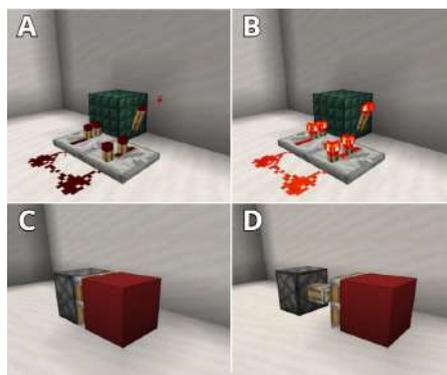
			
<p><b>Pó de redstone</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizado para transmitir um sinal de redstone quando colocado sobre qualquer bloco</li> </ul>	<p><b>Tocha de redstone</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interage com os componentes da redstone, e possui como objetivo principal atuar como fonte de energia</li> </ul>	<p><b>Repetidores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Possui como função repetir, bloquear ou estender os sinais de redstone</li> </ul>	<p><b>Pistão adesivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bloco que possui a capacidade de empurrar ou puxar um bloco quando ativado pelo sinal de redstone</li> </ul>

**Figura 6** - Recursos utilizados para dinamizar as estruturas e suas funções.

Nesse contexto, foi empregado um temporizador como fonte de energia infinita, além de pistões para mover os blocos, pó de redstone para transmitir energia e repetidores para controlar o tempo de ação dos pistões e estender o sinal por todo o circuito (figura 7A-D).

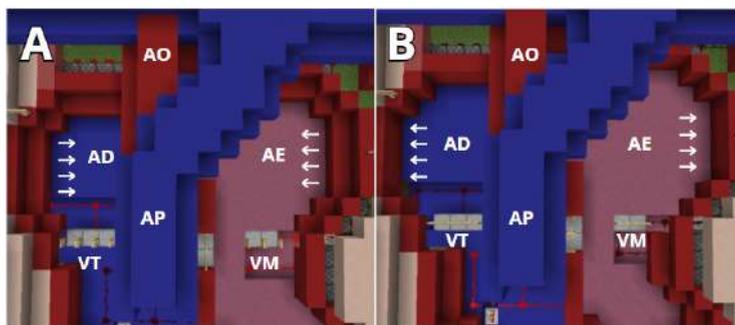
A tocha de redstone é o elemento que atua como uma fonte de energia, fundamental para que os blocos se movimentem em uma direção. Quando o temporizador está inativo (figura 7A), a tocha fica desligada e não transmite energia ao pistão (figura 7C). Por outro lado, um temporizador ativo (figura 7B) leva energia para o pistão e ativa o movimento dos blocos no circuito (figura 7D), fazendo com que o circuito acenda em luz vermelha. A energia é propagada por todos os componentes, repetidores e pó do circuito redstone.

Essas construções dinamizadas permitiram a melhor visualização não somente da contração e do relaxamento, como também a abertura e o fechamento das válvulas de acordo com cada movimento realizado pelo músculo. Contudo, a utilização dentro de sala de aula dessas estruturas não se limita apenas ao ensino de fisiologia, pois tanto o professor quanto os alunos possuem a liberdade de alterar essas estruturas, colocando ou destruindo blocos e alterando o sistema, podendo explorar novas possibilidades criativas de utilizá-las no ensino.

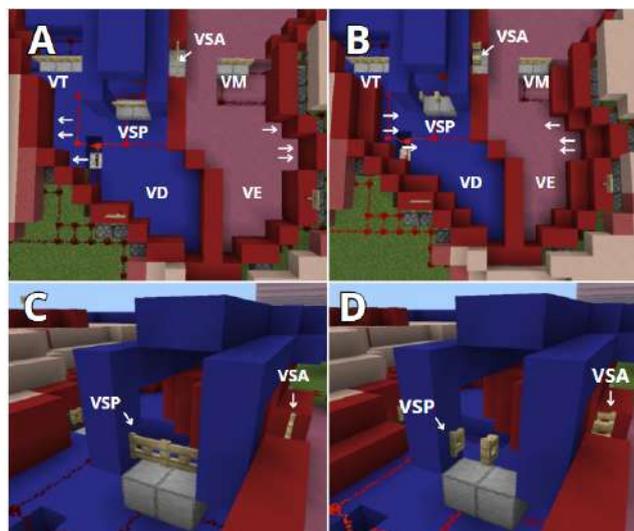


**Figura 7** - Funcionamento do circuito redstone, representando o temporizador inativo (A) e ativo (B), com a inatividade dos blocos C quando desligado e atividade de movimento em uma direção (D)

A figura 8A representa a movimentação dos blocos, indicados pelas setas voltadas para o interior da estrutura, simulando a contração dos átrios (sístole) com a ativação do circuito redstone (figura 7A-D) em conjunto com a abertura das portas, que representam as válvulas cardíacas tricúspide (VT) e mitral (VM). A retração dos blocos para a sua posição inicial (figura 8B) é indicada pelas setas voltadas para parede externa do coração, simulando o relaxamento dos átrios (diástole) e fechamento das válvulas cardíacas, pela inativação do circuito redstone.



**Figura 8** - Representação da sístole (A) e da diástole (B) atrial pela movimentação dos blocos, indicados pelas setas voltadas, respectivamente, para o interior e exterior da estrutura. AD: Átrio direito; AE: Átrio esquerdo; AO: Artéria aorta; AP: Artéria pulmonar; VM: Válvula mitral; VT: Válvula tricúspide.



**Figura 9** - Representação da retração dos blocos para a sua posição inicial (A), indicados pelas setas voltadas para a parede da estrutura, em conjunto com o fechamento das portas que simulam as válvulas semilunares (em detalhe em C). Na imagem B, observa-se a movimentação dos blocos, indicados pelas setas voltadas para o interior da estrutura, simulando a contração dos ventrículos (sístole) com a ativação do circuito e em conjunto com a abertura das portas que simulam as válvulas semilunares (em detalhe em D). VD: Ventrículo direito; VE: Ventrículo esquerdo; VM: Válvula mitral; VT: Válvula tricúspide; VSA: Válvula semilunar aórtica; VSP: Válvula semilunar.

### **Potenciais pedagógicos no ensino de fisiologia comparada**

Um exemplo de conteúdo curricular no qual essas estruturas podem ser aplicadas é no ensino de patologias cardíacas, no qual o professor pode fazer uma abordagem pedagógica modificando a estrutura do modelo cardíaco seja antes ou durante a aula para representar visualmente tais condições. Por exemplo, pode-se adicionar blocos ao redor do coração para simular a cardiomegalia associada à Doença de Chagas, alterar a velocidade do circuito, por meio dos repetidores, para demonstrar variações na frequência cardíaca, ou eliminar as portas que representam as válvulas cardíacas para ilustrar condições como o sopro. Essa abordagem, embora passiva e expositiva, pode facilitar a compreensão das patologias pelos alunos pois o docente realiza as alterações em tempo real, e pode fazer comparações entre o coração original e o modificado.

Outro método que pode ser abordado pelo professor é promover uma atividade que envolva a participação ativa dos alunos. Nesta abordagem, o professor permite que os estudantes interajam diretamente com os modelos, sob sua mediação, permitindo que eles mesmo façam as modificações propostas pelo docente onde cada grupo pode ficar responsável por representar certa patologia. Essa metodologia ativa permite que os alunos explorem as diferentes patologias de maneira prática, contextualizada e lúdica.

Outro tópico curricular que pode ser explorado com modelos tridimensionais é a anatomia comparada do sistema cardiorrespiratório dos vertebrados. As cinco estruturas representam, de maneira organizada, os grupos de mamíferos, aves, répteis (crocodilianos e não crocodilianos), anfíbios e peixes, juntamente com seus caracteres derivados. Após uma aula expositiva com esses modelos, o professor pode criar cartas informativas sobre os diferentes animais, desafiando os alunos a correlacioná-las com os modelos cardíacos apresentados.

Essa abordagem não apenas promove a participação ativa dos alunos, mas também oferece uma experiência de aprendizagem multissensorial, beneficiando aqueles que aprendem melhor por meio de estímulos visuais e táteis. Além disso, a atividade concretiza conceitos abstratos, facilita a acessibilidade ao conhecimento e permite que os alunos avancem em seu próprio ritmo. Essa interação também estimula a colaboração e o trabalho em equipe, enriquecendo o aprendizado e as habilidades sociais.

Embora as abordagens propostas para o ensino dos conteúdos curriculares descritos acima apresentem um potencial significativo para facilitar a aprendizagem,

especialmente de alunos neurodiversos, é fundamental salientar que as propostas apresentadas são apenas possibilidades da sua aplicação dentro de sala em conjunto com as estruturas cardíacas e a utilização do Minecraft Education. A implementação dessas estratégias pedagógicas ainda necessitam de uma análise mais aprofundada e realização de estudos futuros que avaliem sua eficácia em diferentes contextos educacionais. Esses estudos não somente irão validar essas abordagens, como também irão agregar na identificação de atividades e práticas que possam ser integradas ao ensino de ciências biológicas, promovendo, dessa forma, um ambiente de ensino-aprendizagem mais inclusivo e adaptado às diversas necessidades dos estudantes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo mostra que o Minecraft Education é uma ferramenta valiosa para o ensino-aprendizagem, oferecendo aos alunos uma nova forma de entender os conteúdos curriculares e tornando o aprendizado mais relevante e inclusivo, especialmente para alunos neurodiversos.

Assim, é importante continuar a explorar este jogo e suas atividades pedagógicas para fomentar o engajamento e a inclusão de alunos neurotípicos e neuroatípicos. Essa continuidade pode fortalecer a prática docente e criar um ambiente educacional mais colaborativo e criativo, essencial para o desenvolvimento de habilidades do século XXI.

Transtornos como TEA e TDAH muitas vezes levam a dificuldades no aprendizado de conteúdos curriculares abstratos e complexos, como aqueles relacionados ao funcionamento de estruturas fisiológicas. O presente estudo representa o primeiro passo para propor uma metodologia que utiliza o metaverso do Minecraft para engajar alunos no estudo de fisiologia comparada, com possibilidades para outros conteúdos curriculares relacionados. Sendo um dos jogos mais consumidos por jovens no mundo, os alunos podem ter um maior interesse em conhecer possibilidades de construções voltadas a conteúdos curriculares como os de fisiologia. É importante que as características inerentes às neurodiversidades sejam exploradas positivamente a favor de novas metodologias de ensino e aprendizagem, utilizando a gamificação virtual em ambientes metaversos para um ensino mais inclusivo.

## **REFERÊNCIAS**

ATHERTON, Gray; CROSS, Liam. The use of analog and digital games for autism interventions. *Frontiers in Psychology*, v. 12, p. 669734, 2021.

BAR-EL, David; RINGLAND, Kathryn. Teachers designing lessons with a digital sandbox game: The case of Minecraft Education Edition. In: *European Conference on Games Based Learning*. Academic Conferences International Limited, 2021.

DIAS, C. D. C.; SILVA JÚNIOR, R.; SILVA, V. D.; AZEVEDO, S. C.; MORAIS NETO, M. D. Utilização de jogos digitais para o ensino de ciências biológicas. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 14, n. 42, p. 125–138, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8011268. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/1465>. Acesso em: 25 mar. 2024.

FARROKHI, Farahman; FALLAH VAZIRABAD, Aylar. An overview of digital games research and practice for learning: A need to have (L) MOOC for DGBL (L). *Journal of English Language Teaching and Learning*, v. 13, n. 27, p. 193-213, 2021.

GERHARDT, Lisa; SMITH, Jill. The use of Minecraft in the treatment of trauma for a child with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Family Therapy*, v. 42, n. 3, p. 365-384, 2020.

OLIVEIRA, M. M.; GIACOMAZZO, G. F. Juventude e cultura digital: reflexões a partir do gênero textual meme. *Revista Inter-Ação*, Goiânia, v. 49, n. 1, p. 261–279, 2024. DOI: 10.5216/ia.v49i1.76606. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/76606>. Acesso em: 11 out. 2024.

PGB. 11º Edição. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br/pt/e-books/>. Acesso em: 26 out. 2024.

SILVA, Stella Bezerra; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; MACHADO, Tiago Savignon Cardoso; SOUZA, Elizabeth Teixeira de; SOUTHERN, Barbra Candice; MATTOS, José Carlos Pelielo de; MELLO, Waldiney. A gamificação virtual numa perspectiva de ensino inclusivo. In: ARAÚJO, Vanessa Freitag de (Org.). *Educação: expansão, políticas públicas e qualidade*. 1. ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2023. v. 3, p. 34-42.

OLIVEIRA, Alfeu Araújo de Souza; DE MORAES FILHO, Aroldo Vieira; DE ANDRADE, Vinícius Novais Gonçalves. Jogos digitais e reabilitação neuropsicológica. *Psicologias em Movimento*, v. 2, n. 2, p. 1-18, 2022.