

MICROMUNDO CELULAR NO MINECRAFT®: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO RECREIO ESCOLAR

João Vitor Santana Torres¹, Samela Silva dos Santos¹, Natalia Nati³, Maria Teresa Martins de Araújo², Márcia Regina Holanda da Cunha¹

¹*Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil
(cunha.mrh@gmail.com)*

²*Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil*

³*Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU), Vitória, ES, Brasil*

Resumo: Relato de experiência sobre um micromundo de Biologia Celular construído no Minecraft® e ofertado voluntariamente no recreio de uma escola pública. Ao longo de seis semanas, a prática buscou aproximar os estudantes de conteúdos celulares em espaço não formal. A avaliação por questionário (n=52) revelou forte engajamento, vontade de retornar e uso apropriado do vocabulário, com limites na colaboração. Conclui-se que o recreio pode articular lazer, sociabilidade e cultura científica.

Palavras-chave: ensino de Biologia; Biologia Celular; jogos digitais; educação não formal; recreio escolar.

INTRODUÇÃO

O estudo da célula constitui um dos pilares do ensino de Biologia, uma vez que ela é reconhecida como a unidade fundamental da vida. Entretanto, sua compreensão representa um desafio significativo para os estudantes, pois envolve processos que não podem ser observados diretamente e que exigem a construção de modelos mentais capazes de relacionar estruturas, processos e funções. Conforme argumenta Johnstone (1991), a aprendizagem em Ciências requer a capacidade de transitar entre o que pode ser observado, os processos microscópicos que explicam esses fenômenos e as representações simbólicas utilizadas para descrevê-los. Tibell e Rundgren (2010) aprofundam essa perspectiva ao demonstrar que, nas ciências da vida, a compreensão celular exige articulação simultânea entre múltiplos níveis de organização, do macroscópico ao molecular.

A célula é frequentemente apresentada de forma fragmentada, centrada na identificação de estruturas, características morfológicas e funções (Campos; Ramos, 2020; Gohn, 2020). Contudo, compreendê-la implica articular estrutura, função e dinâmica intracelular. Mitocôndrias, retículos, peroxissomos e núcleo costumam ser

memorizados como componentes isolados, dissociados dos processos que lhes conferem sentido. Dessa forma, o desafio do ensino de Biologia não se restringe à apresentação de conceitos e nomenclaturas, mas envolve criar condições para que os estudantes visualizem a célula como um sistema integrado e em constante funcionamento.

Em diálogo com o construcionismo, Papert (1980) defendia que as tecnologias poderiam funcionar como micromundos, nos quais conceitos abstratos são manipulados de modo a tornar visíveis relações antes invisíveis. Na mesma direção, Resnick (2017) propõe uma espiral criativa sustentada por quatro princípios que se retroalimentam: imaginar, criar, compartilhar e refletir. A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais fundamenta-se na premissa de que bons jogos integram, em sua dinâmica, princípios que favorecem a aprendizagem: desafios progressivos, feedback imediato e ressignificação do erro (Gee, 2003). Barth e Vieira (2024) corroboram esse potencial ao observarem entusiasmo, motivação e melhoria no conhecimento de estudantes após o uso de um jogo sobre Biologia Celular.

Plataformas como o Minecraft® vêm sendo exploradas no ensino de Ciências por sua natureza sandbox, que permite a construção de ambientes tridimensionais navegáveis. Estudos como os de Perry, Jenkin e Perrone (2025) e Moro, Phelps e Stromberga (2020) evidenciam que mundos virtuais e jogos sérios podem promover maior engajamento e facilitar a aprendizagem de conteúdos científicos. Entretanto, o potencial educativo dos jogos não se restringe aos momentos formalmente conduzidos pelo professor: os mesmos ambientes podem ser explorados em espaços nos quais os estudantes interagem de forma mais autônoma (André; João; Pereira, 2025; Luiz; Marinho, 2021).

O recreio escolar, frequentemente reduzido a tempo de descanso, pode constituir exatamente esse espaço. Para Gohn (2020) e Meurer e Taborda de Oliveira (2016), o recreio não é um vazio pedagógico, mas um território formativo no qual a aprendizagem se entrelaça com a sociabilidade e o conhecimento circula por vias informais. Apesar do crescente interesse pelo uso de jogos digitais no ensino de Ciências, ainda são escassos os estudos que descrevem experiências gamificadas desenvolvidas em espaços não formais dentro da própria escola, especialmente durante o recreio.

Diante desse cenário, este relato tem por objetivo descrever e refletir sobre a experiência de desenvolvimento e oferta de um micromundo de Biologia Celular no Minecraft® durante o recreio escolar, apresentando o processo educativo, seus frutos e as contribuições que dele decorrem para o ensino de Biologia.

MATERIAL E MÉTODOS

A prática foi desenvolvida em uma escola pública da rede estadual, com estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. As atividades ocorreram durante o intervalo escolar, ao longo de seis semanas consecutivas, com três encontros semanais e duração aproximada de trinta minutos por sessão. A participação foi inteiramente voluntária, sem obrigatoriedade curricular. A prática integrou uma ação mais ampla, denominada Recreio



Figura 2 – Fase mitocondrial no micromundo celular

Fonte: elaborado pelos autores (2025).



Figura 3 – Fase do retículo endoplasmático liso e dos peroxissomos

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

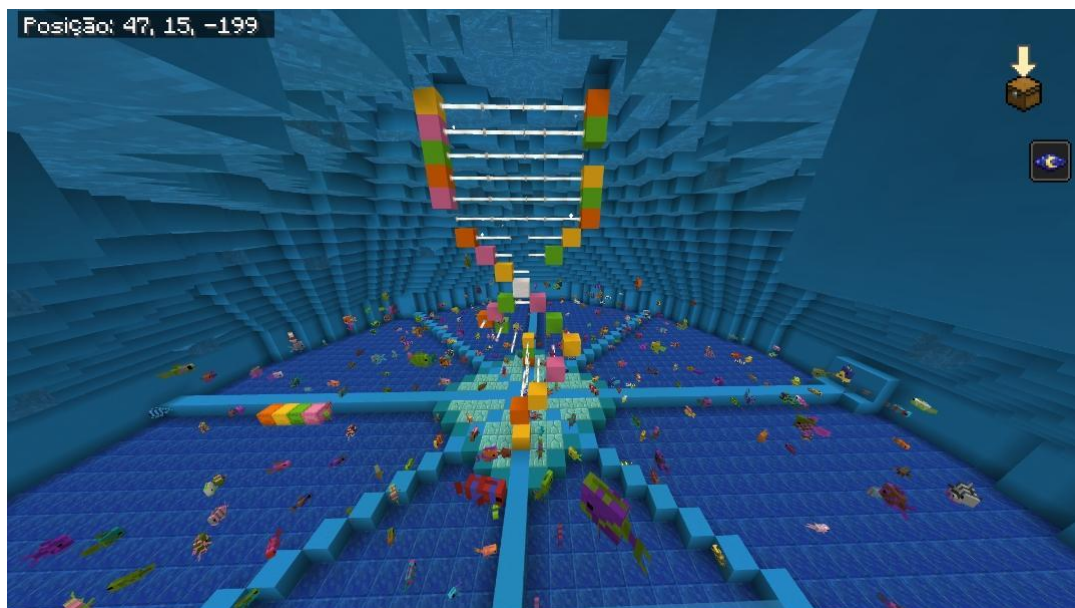


Figura 4 – Reconstrução da molécula de DNA na fase nuclear

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Antes das interações, realizava-se breve mediação sobre os comandos do jogo e o funcionamento das missões. Os participantes organizavam-se individualmente ou em pequenos grupos de até quatro estudantes, com rodízio de aproximadamente três minutos no controle. Ao final da experiência, responderam, de modo voluntário e anônimo, a um questionário de avaliação da ação, com itens de escala (1 a 5) e questões abertas sobre o que mais haviam aprendido e o que poderia melhorar. Foram consideradas 52 respostas válidas, tratadas de forma agregada e descritiva. As respostas aos itens de escala foram organizadas calculando-se médias e proporções de concordância, sem pretensão inferencial; as questões abertas foram lidas integralmente e agrupadas por temas recorrentes. Todo o tratamento teve finalidade descritiva e formativa, coerente com a natureza de um relato de experiência, preservando o anonimato dos participantes, em conformidade com a Resolução CNS nº 510/2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das sessões, observou-se participação espontânea e recorrente: formavam-se filas em torno do equipamento e estudantes retornavam em semanas seguintes para repetir os desafios ou acompanhar colegas. Esse padrão é coerente com a avaliação da ação, sintetizada no Quadro 1, em que a intenção de voltar a participar e a sensação de entusiasmo apresentaram as maiores médias.

Quadro 1 – Avaliação da ação pelos participantes (n = 52)

Indicador (escala 1 a 5)	Média	% com 4 ou 5
Quero participar novamente	4,87	98
Senti-me animado(a) e feliz	4,81	98
Mistura de diversão e aprendizado	4,71	94
Fiquei curioso(a) pelos conteúdos	4,35	87

Participei ativamente	4,21	79
Pensar diferente sobre Biologia/Saúde	4,17	79
Gostaria de ajudar a criar atividades	3,96	75
Colaborei/troquei ideias com colegas	3,77	64

Fonte: dados da pesquisa (questionário de avaliação da ação).

É necessário delimitar o alcance dessas informações. O Recreio Virtual constituiu uma ação com múltiplos recursos, além do micromundo de Minecraft®, e o questionário avaliou a ação como um todo, sem isolar o componente gamificado. Nas questões abertas, o Minecraft® foi nomeado espontaneamente por uma minoria (quatro de 52), de modo que os indicadores de engajamento devem ser lidos como relativos à experiência integral. A retirada das pressões e sanções típicas do tempo formal parece ter sido decisiva: por não haver nota ou obrigatoriedade, a aproximação com os conteúdos ocorria de modo intrinsecamente motivado.

Chama atenção a forte dimensão afetiva da experiência. Os índices mais altos referem-se ao prazer de participar e ao desejo de retornar, sugerindo que a atividade produziu, antes de tudo, uma relação positiva com o ato de aprender Ciências. Em um cenário no qual a Biologia Celular costuma ser percebida como árida e distante, esse vínculo afetivo constitui condição para o engajamento mais aprofundado com os conteúdos. Nas respostas sobre o que mais aprenderam, vários estudantes mencionaram estruturas celulares, citando organelas e seus formatos, células animais e vegetais e o papel das células no funcionamento do corpo.

Esses indícios reforçam a proposta do micromundo como ambiente de aprendizagem, no qual os conceitos científicos são incorporados às ações necessárias para avançar no jogo. Ao parear corretamente as bases nitrogenadas para abrir o portão do núcleo ou compreender que a ausência de energia comprometia a progressão na etapa mitocondrial, os estudantes mobilizavam conhecimentos sobre complementaridade das bases, metabolismo energético e funcionamento celular. Nessa dinâmica, tais conceitos deixavam de ser apenas informações a memorizar e passavam a funcionar como condições de progressão no jogo.

Um aspecto que merece reflexão refere-se à colaboração entre participantes. Embora fosse possível observar estudantes discutindo estratégias e auxiliando colegas, o indicador relacionado à colaboração apresentou a menor média entre todos (3,77). Uma possível explicação reside na dinâmica adotada, baseada em rodízios individuais no controle, que favoreceu a observação atenta, mas limitou oportunidades de coautoria das decisões. Destacaram-se processos de tutoramento entre pares: estudantes que já haviam concluído o mapa orientavam os iniciantes, e o conhecimento era compartilhado de maneira descentralizada. Contudo, essa dinâmica nem sempre foi reconhecida pelos próprios estudantes como colaboração.

Por fim, o erro desempenhou papel importante no processo. Alguns desafios, como a abertura do portão nuclear, impediam a progressão quando os estudantes realizavam

associações incompatíveis com os conceitos trabalhados. O próprio ambiente fornecia retorno imediato sobre a inadequação da ação, sem julgamentos ou penalizações. Diferentemente do que ocorre na avaliação formal, o erro era percebido como parte natural do percurso, incentivando novas tentativas e a revisão de estratégias. Uma leitura possível dessa dinâmica inspira-se na Teoria Ator-Rede (Mercês; Honorato, 2025), que compreende o recreio como um emaranhado de interações entre elementos humanos e não humanos: o mapa automatizado atuava menos como cenário passivo e mais como participante que coorganizava a ação. Achados de Moura, Barbosa e Alves (2025) reforçam essa leitura ao descrever, em jogos de mundo aberto, arranjos sociotécnicos nos quais humanos e o próprio código participam da construção de narrativas.

Como contribuição para o campo, este relato evidencia a viabilidade de iniciativas de custo relativamente baixo que aproximem os estudantes de conteúdos de Biologia Celular em espaços não formais da escola, favorecendo o engajamento e o protagonismo juvenil. Os resultados sugerem que, quando a colaboração é assumida como objetivo central, o desenho da atividade deve contemplar estratégias que ampliem a participação compartilhada e a tomada conjunta de decisões, superando modelos baseados predominantemente em rodízios individuais. Em contexto de escola pública, a iniciativa também evidencia uma questão de acesso: ao disponibilizar no próprio espaço escolar uma experiência mediada por recursos que muitas vezes permanecem restritos a ambientes privados, a proposta ampliou o contato dos estudantes com ferramentas e linguagens da cultura digital contemporânea.

CONCLUSÃO

O relato do Recreio Virtual indica que o pátio escolar pode ser ressignificado como território de circulação de saberes biológicos, no qual os estudantes se aproximam voluntariamente de conteúdos de Biologia Celular. Os frutos observados, adesão espontânea, vontade de retornar, uso apropriado do vocabulário celular e ressignificação positiva do erro, sugerem que práticas baseadas em mundos virtuais e jogos digitais constituem caminho promissor para fortalecer o protagonismo estudantil e descentralizar a relação com o conhecimento científico, ainda que demandem atenção a limites como a promoção efetiva da colaboração. Por se tratar de um relato de experiência, não houve grupo de comparação, instrumentos validados ou pretensão de generalização; seu valor está em descrever possibilidades e cuidados que podem inspirar adaptações em outras realidades. Como desdobramentos, seria pertinente investigar de que modo desenhos que favoreçam a coautoria afetam a colaboração e acompanhar se o interesse manifestado no recreio se traduz em maior disposição para os conteúdos em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio financeiro ao projeto, no âmbito do PIBIC Jr. 2025, bem como ao Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Agradecemos

ainda à escola parceira, à sua equipe gestora e aos estudantes participantes, cujo engajamento tornou possível esta experiência.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, J. J.; JOÃO, J.; PEREIRA, B. O recreio: tempo e espaço de interação e aprendizagem. **Revista Primeira Evolução**, v. 1, n. 57, p. 99-106, 2025.
- BARTH, A.; VIEIRA, K. F. de S. Contribuições de um jogo pedagógico para o ensino de Biologia celular nos anos finais do Ensino Fundamental II. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, 2024.
- CAMPOS, T. R.; RAMOS, D. K. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 450-473, 2020.
- GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. **ACM Computers in Entertainment**, v. 1, n. 1, p. 1-4, out. 2003.
- GOHN, M. G. **Educação não formal e cultura política**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2020.
- JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991.
- LUIZ, M. E. T.; MARINHO, A. Espaços e equipamentos de lazer: reflexões sobre o tempo de recreio escolar. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 32, e-3225, 2021.
- MACHADO, D. et al. Qual a relação entre ensinar e aprender História na escola e a hora do recreio. **Revista Eletrônica Pro-Docência**, v. 1, p. 139-147, 2013.
- MERCÊS, S. S. O.; HONORATO, C. Perpassando o recreio escolar pelo viés da Teoria Ator-Rede. **Educação: Teoria e Prática**, v. 35, n. 69, 2025.
- MEURER, S. S.; TABORDA DE OLIVEIRA, M. A. A invenção dos recreios nas escolas primárias paranaenses. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 64, p. 225-247, 2016.
- MORO, C.; PHELPS, C.; STROMBERGA, Z. Utilizing serious games for physiology and anatomy learning and revision. **Advances in Physiology Education**, v. 44, n. 3, p. 505-507, 2020.
- MOURA, J. S.; BARBOSA, J. C.; ALVES, L. R. G. Narrativas digimáticas em jogo de mundo aberto: cartografando redes sociotécnicas e controvérsias na produção de uma réplica digital escolar. **Bolema**, v. 39, e230098, 2025.
- PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.
- PERRY, B. D.; JENKIN, K. A.; PERRONE, G. G. The interactive virtual muscle and heart: using Minecraft® Education Edition to teach skeletal muscle and cardiovascular physiology. **Advances in Physiology Education**, v. 49, n. 3, p. 764-773, 2025.
- RESNICK, M. **Lifelong kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play**. Cambridge: MIT Press, 2017.
- TIBELL, L. A. E.; RUNDGREN, C. J. Educational challenges of molecular life science: characteristics and implications for education and research. **CBE – Life Sciences Education**, v. 9, n. 1, p. 25-33, 2010.