

Laboratório de Tecnologias Educacionais Disruptivas (LATED/Cap-UERJ): inclusão, gamificação e ciência digital para alunos neurodivergentes

Laboratory of Disruptive Educational Technologies (LATED/Cap-UERJ): Inclusion, Gamification, and Digital Science for Neurodivergent Students

Waldiney Mello¹, Anatalia Kutianski Gonzalez Vieira¹, Tiago Sauvignon Cardoso Machado¹, Elizabeth Teixeira de Souza¹, Barbra Candice Southern¹, Aline Araújo Pina¹, Marina Benjamin do Val Amorim¹, Stella Bezerra e Silva²

¹Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
Rio de Janeiro - RJ - Brazil

²Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ensino em Biociências e Saúde – Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)
Rio de Janeiro - RJ - Brazil

neymello.ictio@gmail.com

Abstract. Introduction: *The Laboratory of Disruptive Educational Technologies, based at Cap-UERJ, develops virtual gamification methodologies aimed at teaching Science and Biology in inclusive educational contexts, with a specific focus on neurodivergent students. The group engages in the design and implementation of interdisciplinary pedagogical practices through platforms such as Minecraft Education, Wordwall, Plague Inc., and RPG Maker, integrating teaching, research, and outreach. Objective:* This paper aims to present the work conducted by LATED/Cap-UERJ in the development and implementation of digital games in classroom settings, the creation of accessible educational resources, and the formulation of inclusive pedagogical mediation methodologies. **Methodology:** *The group's initiatives involve testing and applying gamified and interdisciplinary resources in Basic Education classrooms, conducting training workshops with pre-service teachers, producing hybrid educational objects (both digital and physical), and integrating complementary technologies such as Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), and 3D printing. Expected Results:* Results thus far suggest increased engagement and learning outcomes among students with ASD, ADHD, dyslexia, and other neurodivergent profiles, along with significant contributions to the initial and continuing education of teachers. The actions developed at Cap-UERJ aim to offer innovative and replicable approaches to the intentional and inclusive use of digital games in Basic Education and teacher training.

Keywords: *Virtual gamification, Educational technologies, Teaching, Disruptive innovation.*

Resumo. Introdução: *O Laboratório de Tecnologias Educacionais Disruptivas (LATED), sediado no Cap-UERJ, desenvolve metodologias de*

*gamificação virtual voltadas ao ensino de Ciências e Biologia em contextos inclusivos, com foco em estudantes neurodivergentes. O grupo atua com a criação e aplicação de práticas pedagógicas interdisciplinares utilizando plataformas como Minecraft Education, Wordwall, Plague Inc. e RPG Maker, articulando ensino, pesquisa e extensão. **Objetivo:** Este trabalho busca apresentar a atuação do LATED/CAP-UERJ no desenvolvimento e aplicação de jogos digitais em sala de aula, na criação de recursos didáticos acessíveis e no desenvolvimento de metodologias de mediação pedagógica inclusiva. **Metodologia:** As ações do grupo envolvem testes e aplicação de recursos gamificados e interdisciplinares em turmas da Educação Básica, oficinas com licenciandos, produção de objetos educacionais híbridos (digitais e físicos) e integração com tecnologias complementares como RA, RV e impressão 3D. **Resultados Esperados:** Os resultados têm indicado maior engajamento e aproveitamento de alunos com TEA, TDAH, dislexia e outras neurodivergências, além de impactos relevantes na formação inicial e continuada de professores. As ações desenvolvidas no CAP-UERJ esperam caminhos inovadores e replicáveis para o uso intencional e inclusivo de jogos digitais na Educação Básica e formação inicial e continuada de professores. **Palavras-chave:** Gamificação virtual, Tecnologias educacionais, Ensino, Inovações disruptivas.*

1. Introdução

O Laboratório de Tecnologias Educacionais Disruptivas (LATED) faz parte do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq desde 2022, e tem desenvolvido ações interdisciplinares voltadas à inclusão pedagógica por meio de metodologias gamificadas. A partir de trabalhos que se sustentam no eixo ensino-pesquisa-extensão, o LATED atua no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ), com linhas de trabalho que envolvem, entre outras tecnologias, a gamificação virtual. O público-alvo do LATED/CAP-UERJ tem sido alunos da Educação Básica, especialmente do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, com reflexos em licenciandos de ciências biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) na formação de futuros professores.

Inserido no contexto de ensino inclusivo de Ciências e Biologia, o laboratório busca integrar tecnologias digitais e práticas pedagógicas centradas no aluno. Desde 2022, o grupo atua com ênfase na gamificação virtual, explorando ambientes de aprendizagem mediados por jogos digitais. Atualmente, são reconhecidos apenas 35 colégios de aplicação vinculados a Instituições de Ensino públicas, sendo o CAP-UERJ um dos 11 estaduais. Com a missão de incentivar experimentações pedagógicas, inovação curricular e desenvolvimento de práticas educacionais inclusivas e de excelência, o LATED se insere como o primeiro Grupo de Pesquisa do CAP-UERJ a atuar no ensino inclusivo desenvolvendo metodologias a partir da gamificação virtual, especialmente para alunos neurodivergentes (i.e. Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Altas Habilidades (AH), Superdotação (SD), dislexia). Dessa forma, o LATED começou a atuar buscando aplicativos e plataformas relacionadas à gamificação virtual, que tivessem potencial pedagógico, para atuar na melhoria do ensino inclusivo para esses alunos.

O enfoque do GP LATED/CAP-UERJ em tecnologias disruptivas, isto é, que rompam com o ensino tradicional para privilegiar inovações na metodologia de ensino inclusivo,

se alinha à missão de um colégio de aplicação em buscar inovações criativas para práticas pedagógicas. O LATED também trabalha com outras tecnologias como impressão, modelagem e escaneamento 3D e coleções biológicas, e tem na gamificação virtual destaque nos últimos anos, com resultados reconhecidos em diversos prêmios recebidos na UERJ e em eventos externos. Embora ainda jovem, o LATED tem se tornado referência em uso de gamificação virtual no ensino inclusivo para neurodivergentes. Os projetos se alinham especialmente a dois dos GrandGamesBR (i.e. “Da falta de engajamento à motivação: estratégias para melhorar as experiências de aprendizado dos usuários”; e “Jogos digitais como mediadores da estimulação das funções executivas no contexto escolar”), em frentes de projetos da graduação à formação de professores e de mestrado acadêmico e profissional.

2. Competências do GP

As competências do Grupo de Pesquisa do LATED/CAP-UERJ destacam-se na criação, aplicação e investigação de práticas pedagógicas inclusivas fundamentadas em metodologias de gamificação virtual. O grupo atua de forma interdisciplinar na utilização de plataformas como Minecraft Education, Wordwall, RPG Maker MV e Plague Inc, integrando jogos digitais ao ensino de ciências e biologia com foco na acessibilidade e no engajamento de estudantes neurodivergentes, especialmente aqueles com TEA e TDAH. No Minecraft Education, destacam-se os resultados com a criação do Laboratório Metaverso de Estudos de Seres Vivos e Estruturas Fisiológicas (Amorim et al., 2023), onde os alunos realizam imersões em réplicas biológicas, como corações que simulam batimentos, neurônios que replicam os impulsos nervosos, células com suas estruturas e sistemas fisiológicos interativos. Recentemente, foi iniciado o desenvolvimento de escape rooms no Minecraft Education para a Educação Básica, com conteúdos de biologia e interdisciplinaridades. Essa linha de pesquisa, ensino e extensão tem se caracterizado pelo estudo e aplicações inclusivas dos potenciais pedagógicos de metaversos para neurodivergentes. Tais competências se alinham a diversas metodologias de terapias clínicas para neurodivergentes, onde a gamificação tem sido usada especialmente no tratamento de TEA e TDAH. Dessa forma, o GP busca colaborar com a união de processos de ensino-aprendizagem em consonância com metodologias utilizadas em terapias para neurodivergentes.

Outra competência consolidada do grupo está na integração entre recursos digitais e materiais físicos, promovendo experiências interdisciplinares por meio da articulação entre gamificação e tecnologias como modelagem e impressão 3D, com resultados reconhecidos em acervos físicos e digitais acessíveis (Morandini et al., 2023). O grupo também iniciou o desenvolvimento de recursos em realidade aumentada (RA), com a criação de materiais que podem ser acessados por QR codes e utilizados por estudantes tanto na escola quanto em casa. Esses recursos ampliam o entendimento de conteúdos abstratos – como células ou estruturas fisiológicas – por meio de visualizações tridimensionais interativas, especialmente beneficiando alunos com dificuldades de abstração.

O LATED também explora o uso pedagógico de simuladores em realidade virtual (RV), como ambientes de dissecação digital com o Oculus Quest 2, que permitem aos estudantes uma imersão controlada em experiências complexas. A atuação do grupo,

nesse caso, diferencia-se pela elaboração de metodologias que possibilitam a mediação docente qualificada durante o uso desses recursos com estudantes neurodivergentes, garantindo que o uso da tecnologia esteja alinhado a práticas inclusivas e significativas.

Além disso, o grupo se destaca na formação inicial e continuada de professores, promovendo oficinas, capacitações e experiências práticas com licenciandos da UERJ e docentes da educação básica, voltadas à apropriação crítica e criativa das tecnologias educacionais. A atuação do LATED é fortemente ancorada em projetos de pesquisa aplicada desenvolvidos no ambiente escolar real (CAp-UERJ), permitindo a testagem de propostas gamificadas e imersivas com alunos e a produção colaborativa de materiais e ambientes de aprendizagem. O grupo acumula produção científica relevante, com artigos, capítulos de livros e participações em congressos acadêmicos que evidenciam a maturidade e o impacto das práticas desenvolvidas. Por fim, destaca-se a competência na criação e disponibilização de coleções didáticas híbridas – jogos, modelos físicos, mundos digitais e objetos em RA – que combinam acessibilidade, inovação metodológica e foco em inclusão.

3. Infraestrutura disponível

O GP tem a colaboração interdisciplinar de professores do CAp-UERJ de Biologia, Matemática e Desenho Geométrico e Química, além de pedagogos especializados em mediação do Atendimento Educacional Especializado (AEE). Atualmente, são quatro alunos (três de graduação, um de mestrado) dedicados a projetos específicos de gamificação virtual inclusiva, com a colaboração periódica interdisciplinar de outros seis bolsistas licenciandos, de diferentes projetos do LATED, em todas as modalidades de bolsas da UERJ (i.e. Iniciação Científica, Iniciação à Docência, Estágio Interno Complementar e Extensão). Destaca-se a colaboração de uma bolsista PROATEC graduada em Comunicação Social com especialização em Realidade Estendida, que atua dedicada ao apoio técnico às atividades de ensino, pesquisa e extensão do LATED, atualizando as necessidades de infraestrutura desde o início de 2025.

O LATED/CAP-UERJ possui uma sala de pesquisa para a equipe, com sete estações de trabalho equipadas com computadores, onde todos têm aplicativos de gamificação virtual em alguma fase de pesquisa. O GP possui assinaturas anuais ou adquiriu aplicativos, como Wordwall, Minecraft Education, RPG Maker MV, Plague Inc e Spore, entre outros. Há, ainda, três impressoras 3D (Creality Ender 3v2, Creality K1 e Flashforge 5M Adventure Pro), também utilizadas para complementar atividades que usam gamificação virtual. Através de parceria com o Centro de Tecnologia Educacional (CTE/UERJ), temos salas disponíveis equipadas com computadores para desenvolver cursos e workshops inclusivos de gamificação virtual para a comunidade interna e externa à UERJ e ao seu colégio de aplicação. Há um óculos Quest 2 de Realidade Virtual (RV), adquirido em 2024 para iniciar trabalhos com gamificação em RV.

4. Trabalhos em destaque

Silva & Mello (2024) investigou o uso de metodologias de gamificação virtual no ensino de Biologia, com foco na formação inicial de professores. A pesquisa analisou como licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) percebem e aplicam estratégias de gamificação em contextos educacionais. Os resultados indicaram que, embora haja reconhecimento dos benefícios

da gamificação para o engajamento e a aprendizagem dos alunos, especialmente aqueles com necessidades educacionais especiais, sua aplicação prática ainda é limitada devido à falta de formação específica e recursos adequados. O estudo desenvolve, aplica e destaca a importância de integrar metodologias ativas e inclusivas na formação docente para promover uma educação mais acessível e eficaz. Esse trabalho complementa Silva & Mello (2023) que apresenta os resultados de oficinas formativas com licenciandos e professores da educação básica para uso de jogos digitais como Wordwall e Socrative em aulas de ciências. A pesquisa mostra como essas ferramentas, quando bem mediadas, aumentaram o engajamento e a permanência de estudantes com perfis neurodiversos no CAP-UERJ.

Amorim et al (2023) apresenta o desenvolvimento de mundos interativos dentro do Minecraft Education para o ensino de fisiologia, genética e ecologia, com foco em alunos com TEA e TDAH. A criação de estruturas com blocos animados e circuitos de redstone permite que os conceitos científicos sejam vivenciados por meio da exploração e da resolução de desafios, com suporte à mediação docente. Já Amorim & Mello (2023) explora o uso do jogo Plague Inc como ponto de partida para a compreensão de conceitos como transmissão viral, mutações e controle de epidemias, em uma abordagem interdisciplinar em prática com interação social. O trabalho evidencia a adaptação de jogos já existentes para fins educativos, com foco na mediação inclusiva e crítica, e foi utilizado em práticas inclusivas no CAP-UERJ, que colaboraram na melhoria do aprendizado de alunos neurodivergentes.

Alguns trabalhos estão em desenvolvimento e foram apresentados recentemente em congressos de educação, como Oliveira & Mello (2024). Este trabalho relata o processo de criação de um RPG educativo ambientado no CAP-UERJ, com narrativa construída a partir de desafios reais enfrentados por estudantes. Apesar de utilizar uma engine tradicional de RPG, o foco foi na criação de estratégias narrativas acessíveis para alunos com dificuldades de abstração e manutenção da atenção.

5. Conclusão

O LATED/CAP-UERJ tem consolidado uma trajetória de destaque na pesquisa e aplicação de metodologias inclusivas baseadas em gamificação virtual. Por meio de experiências com Minecraft Education, Wordwall, Plague Inc. e RPG Maker, o grupo desenvolve estratégias pedagógicas interdisciplinares centradas no engajamento de alunos neurodivergentes, especialmente aqueles com TEA e TDAH. As produções relatadas demonstram que a gamificação, quando mediada com intencionalidade pedagógica, pode promover acessibilidade cognitiva, motivação e maior aproveitamento dos alunos nos processos de aprendizagem. Essa abordagem também tem se mostrado eficaz na formação de professores, ao promover práticas ativas e sensíveis à diversidade.

Como perspectivas futuras, o grupo ampliará suas ações com o uso de realidade aumentada (RA), desenvolvimento de kits didáticos digitais acessíveis para uso em casa e na escola, desenvolvimento de escape rooms pedagógicos no Minecraft Education e a formulação de novas metodologias de mediação docente em ambientes imersivos e interativos. A consolidação dessas experiências fortalece a proposta de uma educação científica inclusiva, crítica e tecnologicamente atualizada, em diálogo com os grandes desafios da pesquisa em jogos e entretenimento digital.

Referências

- Amorim, M. B. V., Vieira, A. K. G.; Mello, W. (2023). “Gamificação virtual no ensino de biologia: explorando o jogo Plague Inc como ferramenta educacional.” (2023). In: *Rosana Maria dos Santos. (Org.). Inclusão em ação: promovendo a diversidade e a igualdade*. 1ed. Ponta grossa, Atena Editora, v. 1, p. 29-37.
- Amorim, M. B. V.; Vilardo, A. F. R. M.; Vieira, A. K. G.; Mello, W. (2023). “Gamificação virtual no metaverso: potenciais pedagógicos do Minecraft Education no ensino imersivo de Biologia”, In: *V Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia*, Brasília. Anais do Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia: Jalequim level 5, Rio de Janeir, Even3, v. 1, p. 1-9.
- Morandini, M. A.; Vieira, A. K. G.; Machado, T. S. C.; Souza, E. T.; Southern, B. C.; Mattos, J. C. P. (2023). “Coleções 3D interativas e seu potencial no ensino de biologia e Iniciação Científica do Ensino Médio”. In: Marcelo Máximo Purificação; Elisângela Maura Catarino; Ildete Rodrigues da Silva. (Org.). *Caminhos da pesquisa: o mundo da iniciação científica*, 1ed. Ponta Grossa, Atena Editora, v. 1, p. 13-22.
- Oliveira, E. R., Mello, W. C. (2024). “Desenvolvimento de um jogo de RPG baseado no CAP-UERJ utilizando o RPG Maker MV”, In: *Anais do X Congresso Nacional de Educação (CONEDU 2024)*, Campina Grande, Realize Editora, v. 1, p. 1-8.
- Silva, S. B., Vieira, A. K. G., Mello, W. C. (2023). “Gamificação virtual para alunos com autismo e TDAH na formação de professores de ciências: Gamificação virtual para alunos neurodiversos”, In: Almeida, F. A. (Org.). *TDAH: análises, compreensões e intervenções clínicas e pedagógicas*, 1st ed., Vitória: Editora Científica Digital, v. 1, p. 66–71.
- Silva, S. B., Mello, W. C. (2024) “Gamificação virtual na formação docente: percepções de licenciandos sobre inclusão no ensino de Biologia”, *Sustinere – Revista de Educação Ambiental e Sustentabilidade*, v. 12, n. 1, p. 22–41.