

UNIVERSIDADE DE UBERABA — UNIUBE
MARIA LISSANDRA SILVA

**GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O USO DO JOGO MINECRAFT
COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA PROMOVER A
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

UBERABA, MG

2024

MARIA LISSANDRA SILVA

**GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O USO DO JOGO MINECRAFT
COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA PROMOVER A
CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, área de concentração: Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Uberaba.

Orientador: Prof. Dr. Sávio Gonçalves dos Santos

UBERABA, MG

2024

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

S38g Silva, Maria Lissandra.
Gamificação e educação ambiental: o uso do jogo Minecraft como ferramenta pedagógica para promover a conscientização ambiental em alunos do ensino fundamental II / Maria Lissandra Silva. – Uberaba, 2024.
103 f.: il., color.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Uberaba. Programa de Pós-Graduação em Educação. Linha de pesquisa: Desenvolvimento Profissional, Trabalho Docente e Processo de Ensino-Aprendizagem.
Orientador: Prof. Dr. Sávio Gonçalves dos Santos.

1. Educação ambiental. 2. Jogos eletrônicos. 3. Prática pedagógica. 4. Ensino fundamental. I. Santos, Sávio Gonçalves dos. II. Universidade de Uberaba. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDD 304.2

Maria Lissandra Silva

GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O USO DO JOGO MINECRAFT COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA PROMOVER A CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Uberaba, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovado em 12/08/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **SAVIO GONCALVES DOS SANTOS**
Data: 12/08/2024 15:45:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Savio G. dos Santos (Orientador)
UNIUBE - Universidade de Uberaba.

Documento assinado digitalmente
 **CAMILO LELIS JOTA PEREIRA**
Data: 14/08/2024 11:35:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Camilo Lelis Jota Pereira
UNIFAL – Universidade Federal de Alfenas.

Documento assinado digitalmente
 **THIAGO REIS DOS SANTOS**
Data: 19/08/2024 15:03:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Reis dos Santos UNIUBE –
Universidade de Uberaba.

À minha família e amigos, que com empatia e apoio me propiciaram condições necessárias para a realização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Primeiramente, agradeço a Deus por me proporcionar saúde, sabedoria e perseverança ao longo desta jornada acadêmica.

À minha família, meu porto seguro e fonte inesgotável de apoio, amor e compreensão. Sem o incentivo e suporte de vocês, esta conquista não seria possível. A cada um de vocês, meu profundo obrigado.

Aos professores da Universidade de Uberaba (UNIUBE), pelo conhecimento compartilhado, paciência e orientação valiosa ao longo da elaboração desta dissertação. Gratidão especial, ao meu orientador Prof. Dr. Sávio Gonçalves dos Santos, pela dedicação, disponibilidade e orientações que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos, pela presença constante, pelo incentivo nos momentos desafiadores e pela amizade sincera.

Aos colegas de profissão, por todo apoio e empatia, que me fizeram chegar até aqui.

Agradeço também a todas as instituições, órgãos de pesquisa e colaboradores que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste estudo.

Este trabalho não é apenas meu, mas de todos vocês que, de alguma forma, estiveram ao meu lado, incentivando e compartilhando conhecimentos.

Muito obrigado!

RESUMO

A presente proposta de pesquisa investiga o jogo digital Minecraft, como metodologia ativa, para fomentar a conscientização ambiental em alunos do Ensino Fundamental II. Está vinculado à linha de pesquisa Desenvolvimento profissional, trabalho docente e processo ensino-aprendizagem, fomentado pelo Programa Trilhas de Futuro – Educadores, da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. O objetivo do estudo é analisar o jogo Minecraft, seus benefícios e limitações como ferramenta pedagógica e sua contribuição para a Educação Ambiental. A metodologia a ser utilizada será a revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, através de pesquisas na base de dados da CAPES, BDTD e *Google* acadêmico, utilizando as palavras-chave: Educação Ambiental, Gamificação, Metodologias ativas, Minecraft, Tecnologias Digitais, visitas à plataforma Minecraft, além da interação com o jogo. Os trabalhos de José Manuel Moran irão compor o referencial teórico, pois fornecem subsídios teóricos fundamentais para compreender a relação entre educação e tecnologias digitais. Com essa pesquisa, pretende-se identificar como as estratégias pedagógicas digitais, em especial, o jogo eletrônico Minecraft, potencializa o ensino e quais os desafios encontrados no uso da gamificação em sala de aula. Como resultado, a integração das TDIC na educação, conforme defendido por Moran, aponta para um futuro no qual a aprendizagem é dinâmica, interativa e relevante para a vida dos alunos, preparando-os para serem cidadãos responsáveis e conscientes do seu papel no mundo. Constatou-se que o jogo, se bem implementado, pode se tornar em uma poderosa ferramenta para enriquecer a experiência educacional, promovendo uma compreensão mais profunda e prática dos conceitos ambientais, através da criatividade, da colaboração, da pesquisa e da aprendizagem significativa entre os educandos. Apesar das suas vantagens, o uso do jogo Minecraft, como artefato tecnológico, apresenta algumas limitações a serem superadas como: infraestrutura escolar adequada, formação continuada de professores e adequação aos objetivos curriculares, os quais são pontos que merecem atenção para o uso eficaz e inclusivo na educação.

Palavras-chave: educação ambiental; gamificação; metodologias ativas; Minecraft; tecnologias digitais.

ABSTRACT

This research proposal investigates the digital game Minecraft, as an active methodology, to promote environmental awareness in elementary school students. It is linked to the line of research Professional development, teaching work and the teaching-learning process, promoted by the Trilhas de Futuro – Educadores Program, of the State Department of Education of Minas Gerais. The objective of the study is to analyze the game Minecraft, its benefits and limitations as a pedagogical tool and its contribution to Environmental Education. The methodology to be used will be a bibliographic review with a qualitative approach, through research in the CAPES, BDTD and Google Scholar databases, using the keywords: Environmental Education, Gamification, Active Methodologies, Minecraft, Digital Technologies, visits to the platform Minecraft, in addition to interacting with the game. The works of José Manuel Moran will compose the theoretical framework, as they provide fundamental theoretical support for understanding the relationship between education and digital technologies. With this research, we intend to identify how digital pedagogical strategies, in particular the electronic game Minecraft, enhance teaching and what challenges are encountered when using gamification in the classroom. As a result, the integration of TDIC in education, as advocated by Moran, points to a future in which learning is dynamic, interactive and relevant to students' lives, preparing them to be responsible citizens and aware of their role in the world. It was found that the game, if well implemented, can become a powerful tool to enrich the educational experience, promoting a deeper and more practical understanding of environmental concepts, through creativity, collaboration, research and meaningful learning among students. Despite its advantages, the use of the Minecraft game, as a technological artifact, presents some limitations to be overcome, such as: adequate school infrastructure, continued teacher training and adaptation to curricular objectives, which are points that deserve attention for effective and inclusive use. On education.

Keywords: environmental education; gamification; active methodologies; Minecraft; digital technologies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Captura de tela da imagem do jogo Minecraft	26
Figura 2 – Captura de tela do inventário do Minecraft	26
Figura 3 – Captura de tela imagem Minecraft.....	36
Figura 4 – Captura de tela da página inicial do Mestre de sobrevivência	55
Figura 5 – Captura de tela do jogo DragonBox.....	56
Figura 6 – Captura de tela do vestiário do avatar – Minecraft	74
Figura 7 – Captura de tela da figura do aldeão – Minecraft.....	74
Figura 8 – Captura de tela do inventário do jogo – Minecraft	75
Figura 9 – Captura de tela da figura da horta – Minecraft	76
Figura 10 – Captura de tela figura da vaca no Minecraft	77
Figura 11 – Captura de tela dos monstros noturnos – Minecraft	77
Figura 12 – Captura de tela da imagem do abrigo – Minecraft.....	78
Figura 13 – Captura de tela da imagem do porco sendo alimentado – Minecraft.....	78
Figura 14 – Captura de tela da imagem da horta – Minecraft	79
Figura 15 – Captura de tela bioma Floresta – Minecraft.....	80
Figura 16 – Captura de tela bioma Taiga – Minecraft	80
Figura 17 – Captura de tela bioma Tundra – Minecraft	81
Figura 18 – Captura de tela do oceano – Minecraft	81
Figura 19 – Captura de tela da atividade “Casa Sustentável” – Minecraft	82
Figura 20 – Captura de tela da atividade “Reciclagem Radical” – Minecraft	83
Figura 21 – Captura de tela da atividade “Produção sustentável de alimentos” – Minecraft ..	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABin	Aprendizagem baseada na investigação
BDTD	Base de Dados de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional de Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
EA	Educação Ambiental
IMGA	International Mobile Gaming Awards
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
ONU	Organização das Nações Unidas
PBL	<i>Problem-based learning</i>
PGB	Pesquisa Game Brasil
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNED	Política Nacional de Educação Digital
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
SEÇÃO 1 CONTEXTO: A RELAÇÃO ENTRE MINECRAFT E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	19
1.1 Minecraft: surgimento e proposta.....	21
1.2 Características e funcionalidades do jogo	25
1.3 Educação Ambiental e sua finalidade.....	27
1.4 A relação entre Minecraft e Educação Ambiental.....	33
SEÇÃO 2 TDIC, EDUCAÇÃO E O PENSAMENTO DE JOSÉ MANUEL MORAN ..	37
2.1 Definindo TDICs e estabelecendo relações	38
2.2 As TDICs e a sala de aula.....	46
2.3 Em busca de uma educação inovadora: gamificação	51
SEÇÃO 3 - MINECRAFT, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIÊNCIA DE MUNDO	60
3.1 Contribuições do Minecraft para a conscientização ambiental	62
3.2 A educação ambiental pelo Minecraft: um caminho percorrido	70
3.3 Integração pela tecnologia e a educação inovadora.....	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS	94

Esta pesquisa conta com o apoio financeiro do Programa Trilhas de Futuro – Educadores da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

A presente proposta de pesquisa, originou-se da rotina de uma Professora de Educação Básica e Especialista da Educação Básica, formada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES no ano de 2003 e funcionária pública da Rede Estadual de Ensino do estado de Minas Gerais. No ano de 2020, ao ministrar aulas no Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais, Unidade Montes Claros viu-se diante dos desafios surgidos, principalmente na educação, pela propagação da pandemia do Sars-Cov-2, momento que foi autorizado pelo governo federal o regime de atividades não presenciais nas escolas, com o intuito de garantir a carga horária do aluno e mitigar as consequências impostas pela pandemia na área educacional.

A implementação das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC's) no processo ensino-aprendizagem foi inevitável, transformando espaços domésticos, como salas de estar, quartos e até cozinhas, em salas de aula, a fim de minimizar os prejuízos causados pelo isolamento social.

No primeiro momento, o que se presenciou foram profissionais assustados e numa busca incessante por treinamentos para utilizar essas tecnologias, enquanto os alunos demonstravam interesse perante as nas novas formas de ensinar e aprender.

Contudo, as famílias enfrentaram várias adversidades, como a ausência de recursos tecnológicos que atendessem a demanda familiar, falta de internet de qualidade, falta de organização pessoal dos educandos entre outros. Enquanto algumas tentaram reparar os impactos causados pela pandemia, outras famílias apresentaram dificuldades para tal situação.

Durante o período pandêmico, com a adoção de um novo modelo educacional vieram à tona diversos obstáculos, entre os quais se destacam a manutenção do interesse e da motivação dos alunos para aprender, diante de uma cultura digital repleta de atrativos e de uma avalanche de informações à disposição dos estudantes.

Nesse sentido, ascendeu um alerta para nós professores, pois aquela aula expositiva ministrada no espaço físico, não correspondia a realidade imposta pelas tecnologias, sendo necessária uma busca por atividades que focassem na interação, na criatividade, na colaboração, na união da teoria com a prática e principalmente que despertasse a motivação nos alunos em aprender, que segundo Moran (2018, p. 37), aprendemos “[...] o que nos interessa, o que encontra ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que nos encontramos”.

Assim, a incorporação de ferramentas digitais na educação foi intensificada, incluindo a utilização de plataformas educacionais privadas, jogos virtuais, recursos do *Google* e, especialmente, o uso em massa das redes sociais, que favoreceram a aprendizagem colaborativa. A internet passou a ser empregada para pesquisas, comunicação entre escola, alunos e famílias, bem como para a publicação de trabalhos e vídeos educacionais, proporcionando atividades síncronas e assíncronas.

Com o retorno das atividades escolares presenciais, as tecnologias já incorporadas no ensino remoto começaram a integrar-se gradualmente à realidade educacional. Com isso, a forma tradicional de ensino já não atendia mais aos interesses dos estudantes, tornando evidente a necessidade de evoluir nas abordagens de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, o trabalho do professor tornou-se complexo e desafiador, segundo Bacich (2018, p. 13), esta questão incita professores e profissionais da educação a refletirem sobre o impacto catalisador dessas mudanças, suas potencialidades e riscos para as práticas educativas, o currículo e a necessidade de lançar mão de metodologias que tornem a aprendizagem mais relevante e significativa.

De acordo com Alencar,

[...] o professor precisa preparar práticas metodológicas que visem não só apreender a atenção do aluno, mas promover a consolidação do conhecimento adquirido. Desta feita, o professor deverá lançar mão de metodologias ativas que atendam essas premissas, colocando o aluno no centro do processo de forma que o mesmo se sinta incluído, reflexivo e autônomo na construção da sua aprendizagem [...] (Alencar, 2020, p. 15).

O conceito de metodologias ativas, segundo Bacich e Moran (2018) surgiu muito antes da chegada das TDIC's. Foi no movimento conhecido como Escola Nova que pensadores como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam metodologias de ensino focadas numa aprendizagem a partir da experiência e do desenvolvimento da autonomia do estudante. Para os autores, a Escola Nova de John Dewey se faz presente em tempos de cultura digital, com o apoio das tecnologias, pautada no aprender fazendo. Nesse sentido, percebe-se que a transição para um ambiente de aprendizagem digital impôs a necessidade de adaptar as estratégias pedagógicas, com uma abordagem mais centrada no aluno. Moran (2018, p. 20), destaca que as metodologias ativas englobam

[...] uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos alunos na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo [...]

Portanto, desenvolver metodologias ativas por meio das mídias e das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) implica reinterpretar conceitos e princípios estabelecidos em um contexto histórico, sociocultural, político e econômico distinto do atual (Bacich e Moran, 2018). As metodologias ativas propõem uma mudança de postura do professor, de transmissor do conhecimento para mediador da aprendizagem, tornando o aluno o centro do processo.

Nesse enfoque, após trabalhar em sala de aula com uma Trilha Ecológica Interativa, utilizando o design do jogo Minecraft, chamou a atenção da pesquisadora o interesse e a euforia gerados nos alunos pela imagem do jogo, que, de forma instantânea, começaram a trocar experiências.

A partir dos comentários realizados pelos educandos, despertou-se o interesse em conhecer o jogo. Após pesquisas na internet, visitas à plataforma do Minecraft e conversas informais, observou-se que o jogo era bastante popular entre crianças e adolescentes, conforme divulgado no site *Ciência Nerd*, da Universidade de Campinas – UNICAMP (2021), Lucas Miranda afirma que o jogo é sucesso entre crianças e adolescentes e pode ser utilizado para estimular o aprendizado.

Logo, seria pertinente pesquisá-lo a fim de analisar as suas possibilidades no ensino da Educação Ambiental (EA), focado “[...] na construção de um sujeito ecológico preocupado não apenas consigo, mas com o meio ao qual ele está inserido, montando assim um novo modelo social, cultural, político e econômico, construindo uma identidade ambiental [...]” (Medeiros *et al.*, *apud* Alencar 2020, p.14).

O meio ambiente refere-se ao conjunto de condições, leis, influências e mudanças de ordem física, química e biológica que permitem abrigar e reger a vida em todas as suas formas. (Guerra *apud* Alencar, 2020, p.17). Isso vai além do conceito restrito que considera apenas a natureza e exclui as pessoas defendido por alguns estudiosos, dificultando a construção da identidade ambiental. Além disso, esse conceito reducionista foca apenas na preservação do verde, negligenciando todas as outras relações implícitas nas matas e florestas, pois todos os seres vivos desempenham um papel vital na natureza (Alencar, 2020).

Nesse viés, Moran (2018 p. 54) assevera que as metodologias ativas podem ser úteis, se perpassarem pelo individual e coletivo e sua utilização deve ser equilibrada numa dinâmica constante conforme os objetivos de aprendizagem. Ao aplicar essas metodologias, conseguimos criar um ambiente educacional mais inclusivo e motivador, onde os alunos são agentes ativos de seu próprio processo de aprendizagem. Isso é fundamental para construir uma identidade ambiental, pois envolve os alunos em projetos e investigações que muitas vezes estão

diretamente relacionados a questões ecológicas e sustentáveis. Assim, além de aprenderem os conteúdos curriculares, os alunos desenvolvem uma consciência crítica sobre seu papel na sociedade e no meio ambiente.

Dentre as várias metodologias ativas que podem ser desenvolvidas, na educação, Moran (2018 p. 54) destaca a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em investigação e em problemas, a aprendizagem baseada em projetos e a aprendizagem por histórias e jogos. Essas abordagens não apenas incentivam a participação ativa e a colaboração na construção do conhecimento, mas também permitem que os alunos se envolvam de forma mais personalizada, respeitando seus ritmos e estilos de aprendizagem.

Sob esta ótica, a metodologia ativa, baseada na aprendizagem por jogos (gamificação) ganha potência como uma ferramenta pedagógica inovadora, ao unir a tecnologia e metodologia ativa (Moran, 2018), enfatizando a eficácia dessa abordagem na educação moderna.

Meroto *et. al.* (2024, p. 4) aponta que a gamificação se refere “[..] ao uso de técnicas de design de jogos em contextos não relacionados a jogos e ganha importância no cenário educacional ao propor uma abordagem inovadora para o ensino e a aprendizagem”. A aprendizagem por jogos e a gamificação não apenas tornam o processo educacional mais envolvente e interativo, mas também aproveitam o potencial das tecnologias para criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e estimulantes. Essas metodologias incentivam a participação ativa dos alunos, promovendo a colaboração, a criatividade e a resolução de problemas de forma lúdica e motivadora.

A integração de elementos de jogos na educação apresenta um potencial significativo para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. A gamificação, ao incorporar aspectos lúdicos e interativos, pode aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, promovendo uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e eficaz, desde que bem planejada e alinhada com os objetivos educacionais (Meroto *et. al.*, 2024, p. 6).

Portanto, estudos que abordem a gamificação e jogos eletrônicos, podem contribuir para os profissionais da educação diversificarem as práticas pedagógicas, através das TDIC's, favorecendo uma educação inovadora, aliando a diversão com a aprendizagem, a partir da ludicidade, que para Santaella (2012, p. 185) “[...] é a tensão, a alegria e o divertimento que se constituem em traços fundamentais no ato de jogar [...]”. Isso porque favorece ambientes de aprendizagens flexíveis, a interação, a aprendizagem ativa, além da construção coletiva e da experiência na construção do conhecimento.

De acordo com Gee (2003),

[...] os games são projetados para promover uma aprendizagem ativa, utilizando seu design e os princípios da semiótica para incentivar os jogadores a entender e estabelecer inter-relações entre símbolos. Isso estimula a reflexão, a apropriação de significados, o autoconhecimento e o desenvolvimento de habilidades. Esse processo é caracterizado por um ambiente colaborativo e pelo fortalecimento de relações entre comunidades de jogadores (Gee 2003 *apud* Santaella, 2012, p.189).

Dessa forma, no ambiente do jogo, os jogadores não são meros receptores de informações, mas participantes ativos no processo de aprendizagem diante da necessidade de resolver problemas, tomar decisões estratégicas, colaborar com outros jogadores e desenvolver competências essenciais para o aprendizado e para a vida. Além disso, os jogadores aprendem uns com os outros, compartilhando conhecimentos e desenvolvendo habilidades importantes, como o senso de pertencimento e o apoio mútuo, elementos fundamentais para a motivação e o engajamento contínuo.

Nesta perspectiva encontra-se o jogo Minecraft, pela sua liberdade de criação, por envolver didaticamente diversas áreas do saber, por proporcionar a aprendizagem colaborativa, estimular a criatividade, a colaboração, o uso de estratégias para resolver os desafios propostos, além de proporcionar a interação entre os estudantes. Dentre as áreas do conhecimento que podem ser trabalhadas no jogo, evidencia-se o ensino de Educação Ambiental, levando o estudante a construir o conhecimento de forma significativa, dinâmica e lúdica.

Diante do contexto, a presente proposta de pesquisa tem como intuito responder à questão norteadora do trabalho: quais as contribuições do jogo Minecraft para promover a conscientização ambiental em alunos do ensino fundamental?

A partir do questionamento, a análise a ser feita apontará quais benefícios e limitações são impostas pelo jogo como ferramenta pedagógica, além do estudo da eficácia do uso do jogo Minecraft na promoção da conscientização ambiental em alunos do ensino fundamental II, a luz dos princípios de aprendizagem e jogabilidade defendidos por James Paul Gee (2009).

Com o intuito de responder à questão norteadora do estudo, a metodologia a utilizada neste trabalho foi a de abordagem qualitativa e caráter bibliográfico,

[...] elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as

possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar (Prodanov; Freitas, 2013, p. 54).

A pesquisa bibliográfica e exploratória sobre o jogo digital Minecraft foi iniciada por meio do levantamento de materiais científicos de teses, dissertações e artigos extraídos da Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD), do portal da CAPES e do *Google Acadêmico*, que abordassem as palavras chave: Educação Ambiental, Gamificação, Metodologias Ativas, Minecraft e Tecnologias Digitais. A pesquisa também contou com a leitura de livros, leis, visitas a sites, tutoriais, notícias divulgadas nos meios digitais, entre outros, o que proporcionou a seleção de materiais que abordassem o jogo digital Minecraft como um recurso pedagógico e que apontassem para a educação ambiental. Para constar, não foram definidos o período de tempo, a autoria ou o local de publicação do acervo coletado. Posteriormente, foi feita a leitura sistemática do material selecionado através de fichas, nas quais direcionou o trabalho que colaboraram no desenvolvimento da pesquisa, sendo excluído os materiais que não atendiam o tema em questão. Também foram realizadas visitas à Plataforma do Minecraft e Minecraft: Education Edition, versão desenvolvida para as escolas, que oferece um vasto material pedagógico com tutoriais, vídeos, planos de aulas, das diversas áreas do conhecimento, além de várias atividades interdisciplinares. Por fim, foi utilizada a ferramenta de captura de tela para produzir imagens e atividades referentes ao jogo Minecraft.

Familiarizar-se com as obras e informações disponíveis sobre o estudo em questão, enriqueceu a compreensão e permitiu identificar as lacunas existentes na literatura sobre o assunto, além de construir novos conhecimentos a partir de uma base sólida, sendo a pesquisa bibliográfica uma atividade rigorosa e valiosa no campo científico, para Fonseca (2002, p. 32)

Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

O desenvolvimento desta pesquisa, implica, necessariamente, na busca por caminhos metodológicos investigativos explorando os recursos tecnológicos integrados no contexto educacional e seus principais desafios, utilizando uma Tecnologia da Informação e Comunicação (TDIC). Neste caso, os jogos eletrônicos, em particular o jogo Minecraft, como uma técnica ativa, para trabalhar com a Educação Ambiental nas instituições escolares, na busca

para a formação de cidadãos conscientes e na construção de uma sociedade sustentável, através de ações que valorizem a cooperação, a tolerância e o respeito ao meio ambiente.

Para discussão, recorre-se aos trabalhos significativos de José Manuel Moran, que têm contribuído diretamente com estudos sobre educação inovadora e o uso das tecnologias digitais no ambiente educacional. Segundo Moran (2018), os modelos de educação tradicional não condizem com a educação contemporânea, devendo ser adotado um modelo baseado na cultura digital com uso de metodologias ativas de ensino, tornando o estudante o protagonista do conhecimento.

Moran (2017, p.23) traz uma reflexão sobre a incorporação das tecnologias digitais na implementação das metodologias no processo ensino aprendizagem, destacando uma educação que valorize as diferenças, garantindo a equidade no processo ensino-aprendizagem, buscando uma educação mais significativa e adequada às demandas do século XXI.

A pesquisa foi organizada em 3 seções. A seção 1 aponta para a contextualização do objeto de estudo, ou seja, o jogo Minecraft, suas características e funcionalidades, traz um panorama histórico sobre a Educação Ambiental (EA) e posteriormente é traçado um paralelo entre o jogo Minecraft e a EA. Na seção 2, discorreremos sobre o conceito de TDIC's e gamificação, a luz dos trabalhos de José Manuel Moran, que embasará as nossas discussões. Estabelecidas as bases da pesquisa, a seção 3 demonstra como a gamificação, através de uma TDIC – o Jogo Minecraft – pode contribuir para a educação ambiental, utilizando uma metodologia ativa para a construção de uma educação inovadora. Por fim as considerações finais trazem os aspectos pertinentes da pesquisa e as contribuições para a prática pedagógica.

Portanto, a proposta de pesquisa demonstra-se relevante, pois permite a potencialização da *praxis* educativa, através de uma metodologia ativa que pode ser utilizada nas instituições de ensino, contribui para o avanço da gamificação aplicada à educação ambiental, além de enriquecer as pesquisas acadêmicas sobre o uso do Minecraft na educação ambiental. Assim, pretende-se conhecer as dificuldades, avanços e novas possibilidades decorrentes do uso da gamificação em sala de aula, em especial do jogo Minecraft, um dos jogos favoritos entre as crianças e adolescentes.

SEÇÃO 1 CONTEXTO: A RELAÇÃO ENTRE MINECRAFT E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No mundo contemporâneo, a sociedade vive um momento de transformações relacionadas às relações sociais, ao meio ambiente e ao processo ensino-aprendizagem. Segundo Oliveira, Lacerda (2020) com a produção capitalista e a busca pelo crescimento econômico, aumentou-se o consumo por recursos naturais e dessa relação homem-natureza, tem-se originado a degradação de vários ecossistemas, alterando assim as paisagens naturais.

Em meio a esses acontecimentos, conforme nos advertiu Guerra (2011), acompanhados pelo consumismo exacerbado, surgem movimentos ambientalistas preocupados com o meio ambiente. Nesse contexto, os problemas ambientais vêm ganhando destaque na sociedade devido à forma desenfreada da humanidade em se relacionar com a natureza e com o planeta. Surge então a necessidade de sensibilização de todos os setores da sociedade sobre a ação humana, seus impactos ambientais e a responsabilidade de cada um sobre a conservação do meio ambiente para gerações futuras.

Diante dos acontecimentos, que são fatos visíveis e, incontestáveis deste desordenado e crescente processo de degradação, tornam-se necessárias articulações para os processos mitigatórios, a fim de barrar estas degradações ambientais e os danos causados ao meio ambiente e torna também evidente a importância da sensibilização dos seres humanos para que se tornem conscientes destes problemas e tomem como de si a responsabilidade e a consciência para a conservação, a fim de promover um ambiente saudável para o futuro [...] (Souza, 2022, p. 170).

Reigota (2006), destaca que a Educação Ambiental (EA), está relacionada com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção dos cidadãos para a busca de soluções que permitam a convivência digna, voltada para o bem comum.

Nessa direção, a educação ambiental não deve ser vista apenas como um processo de transmissão do conhecimento, mas como uma prática de conscientização e interação entre as culturas existentes, respeitando suas particularidades de maneira a promover o aumento da percepção de cada indivíduo em relação ao ambiente em que está inserido (Oliveira, Lacerda, 2020, p. 5).

Nesse contexto, as instituições escolares desempenham um papel crucial na formação de cidadãos, pois se caracteriza como um espaço de conscientização ativa e de troca entre diferentes culturas, respeitando as particularidades culturais de cada grupo, fomentando uma

maior percepção do indivíduo sobre o seu próprio entorno. Assim, ao integrar os saberes diversos e promover a reflexão crítica sobre a relação com o meio ambiente, a educação não apenas transmite conteúdos, mas também transforma as atitudes e comportamentos dos indivíduos, estimulando uma postura mais responsável e engajada com o futuro do planeta.

Em um mundo cada vez mais digital, a integração das tecnologias na educação, trouxe tanto desafios para os professores, como inúmeras possibilidades de inovação e melhoria no processo educativo. Através das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)¹ o professor pode implementar metodologias inovadoras e atrativas que captem a atenção dos alunos e consolidem as habilidades necessárias para a aprendizagem. Nesse sentido, as metodologias ativas se destacam, uma vez que, quando associadas às tecnologias, promovem uma aprendizagem significativa.

A metodologia ativa baseada no uso de jogos eletrônicos, pode ser uma importante aliada da prática pedagógica. Para assegurar o êxito da aprendizagem, Moran (2013) destaca algumas estratégias associadas ao uso de jogos, como:

[...] a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas [...].

Perante as diversas ferramentas ofertadas pelas TDIC's a serem utilizadas em sala de aula, destaca-se a gamificação. É incontestável o fato de que a grande maioria das crianças e adolescentes estão, cada vez mais, em contato com os jogos, como destaca a Pesquisa Game Brasil (PGB)², que trouxe dados referentes ao ano de 2022. Conforme o estudo, 70,2% dos entrevistados jogam desde a infância e 84,4% dos brasileiros, consideram que jogos eletrônicos são uma das suas principais formas de diversão.

Os games, produzem uma linguagem dinâmica, lúdica e interativa, capaz de seduzir crianças e adolescentes em idade escolar, auxiliando no desenvolvimento de habilidades cognitivas, entre as quais, Santaella (2012, p. 191) destaca a:

¹Moran (2003, p. 25) define Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como os processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações, com caráter evolutivo e de base imaterial, ou seja, seu espaço de ação é o virtual e sua principal matéria prima é a informação.

²Disponível em: <https://ge.globo.com/esports/noticia/2022/04/18/pesquisa-games-brasil-2022-publico-de-games-aumentou-para-745percent.ghtml>. Acesso em: 09 jun.2024

[...] aptidão lúdica, capacidade de experimentar novas situações como forma de solução de problemas, habilidade de improvisar, explorar e descobrir, capacidade de interpretar e construir modelos dinâmicos reais, capacidade de compartilhar conhecimento e comparar opiniões [...].

Para a autora, “[...] em quaisquer campos em que se aplicam, os jogos digitais levam os seus usuários a aprender sem perceber, de forma natural, além de desenvolver a habilidade para se trabalhar em equipe [...]” (Santaella, 2012, p. 191). Utilizar jogos eletrônicos na educação é uma estratégia de ensino que pode estimular a criatividade e a motivação dos jovens para o aprendizado, além de promover a interação entre o grupo. Nesse contexto, o jogo digital Minecraft pode ser aproveitado em salas de aula para abordar a Educação Ambiental, tornando as aulas mais dinâmicas e interessantes.

Moran (2015, p.18) destaca que

Alguns componentes são fundamentais para o sucesso da aprendizagem: a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas [...].

Com base na exposição anterior, nesta seção, procederemos à análise do jogo Minecraft, examinando suas características e funcionalidades. Além disso, apresentaremos um panorama sobre o histórico da EA e discutiremos alguns documentos oficiais relacionados à Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Destacaremos, ainda, o potencial do jogo Minecraft como uma ferramenta relevante nos processos de ensino-aprendizagem que abordam temáticas ambientais no contexto escolar.

1.1 Minecraft: surgimento e proposta

Os jogos eletrônicos vêm expandindo entre os brasileiros, conforme destacou Lúcia Berbet, em manchete veiculada no site Tele.síntese³, o Brasil ocupa o terceiro lugar no mercado mundial de games, ficando atrás apenas da China e Estados Unidos. Percebe-se que o jogo faz

³Disponível em: <https://telesintese.com.br/brasil-ocupa-o-3o-lugar-no-mercado-mundial-de-games-sem-necessidade-de-incentivos/>. Acesso em: 05 jun. 2024

parte do dia a dia dos brasileiros, como forma de entretenimento. Mesmo como lazer, os jogos eletrônicos acabam propiciando uma aprendizagem. Alves (2008) afirma que qualquer jogo pode ser utilizado no espaço pedagógico, não havendo uma dicotomia entre jogos eletrônicos voltados para entretenimento e aqueles voltados para a educação.

Outro fator importante a ser destacado é relacionado à interação que o jogo proporciona, no qual o jogador consegue agir e interagir em um mundo fictício, “[...] em que a tela atua como um espelho que possibilita um novo espaço (virtual) para aprender a viver [...]” (Alves, 2004, p. 370). Santaella (2004) afirma que a interatividade e a imersão são características fundamentais da comunicação digital, mas nos games elas apresentam variações. Em níveis mais baixos, a interatividade é simplesmente reativa, limitada pelas regras estabelecidas no jogo. Em níveis mais elevados, o usuário tem a liberdade de participar, intervir e criar.

Ainda em relação ao trabalho com os jogos digitais em sala de aula, Santaella (2012) aponta que um dos obstáculos dos jogos educacionais é proporcionar um ambiente atraente para os aprendizes, onde eles sintam vontade de participar ativamente, explorar e se divertir de maneira tão envolvente que aprendam sem perceber que estão aprendendo, por esse motivo é importante os games educativos estarem ligados aos games comerciais, de modo que despertem nos alunos a motivação em jogar.

Nessa perspectiva, o jogo eletrônico Minecraft destaca-se como um dos mais populares entre os jovens. De acordo com a Pesquisa Game Brasil (PGB), ocupa a segunda posição entre os games preferidos pelos entrevistados. Além de sua ampla popularidade no meio estudantil, a escolha do Minecraft deve-se também ao seu estilo *sandbox*, caracterizado por um ambiente de mundo aberto. No jogo, os jogadores têm a possibilidade de explorar, criar e modificar o ambiente utilizando blocos tridimensionais, o que proporciona um alto grau de liberdade e autonomia, características que contribuem para sua enorme aceitação entre o público jovem.

Apesar do jogador ter liberdade para criação e locomoção no jogo, ele possui regras e delimitações. Conforme Moran (2007, p. 120) “[...] aprendemos pelos jogos a conviver com regras e limites, explorando nossas possibilidades [...]”. Para Huizinga (2000, p. 24) “[...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias [...]”, as quais orientam as ações em um mundo imaginário.

O jogo Minecraft foi desenvolvido pelo suíço Markus em 2009, lançado pela Mojang Studios em 2011 e atualmente, essa empresa é uma subsidiária da *Xbox Game Studios*, sediada em Estocolmo, Suécia. Ele está disponível para jovens e adolescentes e possui versões pagas e

gratuitas. Até o início de 2014, já havia vendido mais de 35 milhões de cópias, com mais de 100 milhões de usuários registrados em seu site oficial. Originalmente feito para PC, o jogo está disponível também para as consoles PlayStation3 e Xbox360 e pode ser jogado off-line ou on-line, sozinho ou com outros *players* (Souza e Caniello, 2015).

O jogo é interativo e cooperativo, sem uma sequência determinada de eventos, porém existem alguns elementos essenciais, como a alternância entre dia e noite, a presença de inimigos noturnos e a necessidade do jogador em se alimentar para garantir a sobrevivência. A interação e a colaboração entre os jogadores, colocam-os no mesmo ambiente virtual, seja através da conexão on-line ou off-line, além de diversas interfaces para que o usuário se envolva com o ambiente e possa interagir com vários biomas, como florestas, oceanos e montanhas.

O artefato já vem sendo adotado, no mundo todo, por diferentes instituições escolares. “Na China, alunos de várias escolas adotaram o Minecraft para aprender literatura, reconstruindo cenários de romances clássicos. Na Austrália, combinações de matéria-prima para fazer novos produtos são usadas nas aulas de Matemática” (Souza e Caniello, 2015). Dias e Rosalen (2014) desenvolveram uma atividade de Citologia com estudantes do Ensino Fundamental II a partir da construção de uma célula eucariótica. As autoras indicam um avanço significativo na compreensão e abstração dos conceitos relativos à composição celular. Há, também, exemplos de práticas educativas envolvendo o Minecraft no Brasil, conforme pesquisas de Dias e Rosalen (2014); Madruga, (2018); Knittel *et al.*, (2017); Torquato; M., (2017); Schimidt (2017). Como observado, o jogo dispõe de inúmeros recursos que podem ser explorados nas diversas áreas do conhecimento.

Dentre as versões do jogo, destaca-se o Minecraft Education Edition. De acordo com pesquisa realizada pela Microsoft em 2019⁴, com o objetivo de avaliar o impacto do jogo nas crianças, os resultados indicaram que a maioria dos alunos demonstrou um aprendizado significativo ao utilizar a plataforma. Ao converter ideias abstratas em tarefas visuais e interativas, o jogo facilita o aprendizado e o torna atrativo para os estudantes. O Minecraft Education foi criado especificamente para ser usado como ferramenta de ensino em sala de aula, oferecendo um mundo aberto repleto de oportunidades, permitindo ao jogador utilizar de sua criatividade para elaborar construções, com desafios e interação, incentivando a criatividade, a colaboração, a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a aprendizagem interdisciplinar. Conforme informações disponíveis na plataforma, o “Minecraft Education é

⁴ Disponível em: <https://education.minecraft.net/pt-pt/blog/new-study-understanding-the-impact-of-minecraft-in-the-math-classroom>. Acesso em: 09 Jun 2024.

uma plataforma baseada em jogos que inspiram a aprendizagem criativa e inclusiva através do jogo. Explora mundos em bloco que desbloqueiam novas formas de enfrentar qualquer disciplina ou desafio” (Minecraft Education Edition, 2024).

No Minecraft Education Edition é possível encontrar planos de aula envolvendo distintas áreas do conhecimento, como Matemática, Ciências, Arte, História e Linguagens, além de apoio multidisciplinar, que abrange programas curriculares baseados nos padrões STEM. STEM, trata-se de um modelo de ensino cuja sigla significa Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), no qual o educando deverá unir habilidades dessas quatro áreas do conhecimento para resolver os desafios propostos. Na plataforma, educadores iniciantes podem encontrar uma variedade de recursos que os ajudarão a se familiarizar com o jogo, como tutoriais, comunidades de aprendizagem para suporte mútuo e mais de 500 planos de aula que podem ser utilizados na educação. Além disso, há dicas de ensino e suporte técnico para facilitar a integração do jogo no processo educativo.

O Minecraft Education Edition se apresenta como uma prática inovadora no processo ensino-aprendizagem. Através das ferramentas disponíveis na plataforma, os professores conseguem integrar atividades interativas personalizadas com o currículo e realizar o monitoramento dos avanços dos alunos no jogo, permitindo um trabalho personalizado, interativo e diversificado por parte do professor. Por meio da plataforma, os educadores também podem acompanhar o progresso dos alunos, avaliando sempre o que foi aprendido.

É sabido que a preparação dos professores no que diz respeito às práticas tecnológicas ainda deixa a desejar, pois “[...] o tipo de formação inicial que os professores costumam receber não oferece preparo suficiente para aplicar uma nova metodologia [...]” (Imbernón, 2002, p. 41 *apud* Moran 2004, p. 349). Porém, Moran assegura que como educadores é importante [...] acreditarmos no potencial de aprendizagem pessoal, na capacidade de evoluir, de integrar sempre novas experiências e dimensões do cotidiano, ao mesmo tempo que compreendemos e aceitamos nossos limites, nosso jeito de ser, nossa história pessoal” (Moran, 2007, p.78).

Nesse sentido, o professor deverá comportar-se como um sujeito que ensina e aprende ao mesmo tempo, capaz de se colocar no lugar do aluno, “[...] fazendo uma ponte entre informação, conhecimento e sabedoria, entre a teoria e a prática, entre o conhecimento adquirido e o novo [...]” (Moran, 2007, p. 88). O autor ainda adverte que o professor deve se colocar como

[...] um facilitador, um incentivador ou um motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua

aprendizagem — não uma ponte estática — mas uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz alcance seus objetivos [...] (Moran, 2015, p. 151).

Assim, a utilização da gamificação em sala de aula proporciona ao aluno a construção do conhecimento de maneira criativa e diversificada, em um processo no qual o professor deixa de ser o único agente responsável pela promoção das atividades. O aluno também assume um papel ativo no processo de aprendizagem, especialmente ao trabalhar com tecnologias frequentemente não dominadas pela maioria dos docentes.

1.2 Características e funcionalidades do jogo

O trabalho a ser desenvolvido com o jogo Minecraft pretende diversificar a prática pedagógica por meio da criatividade, colaboração e aprendizagem ativa, permitindo que todos os envolvidos se sintam parte da construção do conhecimento. Dessa forma, será fundamental explorar algumas características e funcionalidades do jogo, suas diferentes versões e as atividades pedagógicas possíveis envolvendo o game.

Como salientado anteriormente, o Minecraft segue o estilo *sandbox*. É um mundo aberto, composto por paisagens formadas por blocos que se encaixam, no qual o jogador toma suas próprias decisões. Há blocos que representam água, pedra, minérios, fogo dentre outros, aproximando-se dos blocos de montar, como o Lego⁵. No jogo, é possível explorar e criar ambientes diversificados. O jogador tem a liberdade de explorar o mundo, realizando ações como quebrar e utilizar blocos para criar abrigos e produzir alimentos e ferramentas. Essas atividades permitem que o jogador use sua imaginação e criatividade, além de desenvolver habilidades para resolver problemas em um ambiente repleto de encantos e magia. Madruga e Henning (2020), apresentam o Minecraft como sendo bem simples e de fácil execução.

Uma característica diferente no jogo é relacionada à paisagem, pois a programação visual do jogo é formada por blocos que remetem o jogador para os blocos Legos, bem aquém do aspecto chamativo de outros games de sucesso (FIGURA 1). No Minecraft, o jogador cria seu próprio avatar e através da mineração, pode ir construindo um mundo personalizado conforme as suas vontades e decisões (cenários, animais), motivo pelo qual o jogo ganha o nome Minecraft. O objetivo do jogo é explorar o mundo, colher alimentos, fabricar objetos e criar abrigos para se proteger dos monstros noturnos (chamado de *mobs*).

⁵ O jogo Lego é constituído por peças variadas que se encaixam, permitindo criar diferentes tipos de formas.

Figura 1 – Captura de tela da imagem do jogo Minecraft



Fonte: Disponível em: <https://www.minecraft.net/pt-br/minecraft-tips-for-beginners>. Acesso em: 05 jun. 2024.

À medida que o jogador explora o ambiente, há a necessidade de construir algumas ferramentas para progredir no jogo tais como picaretas, tochas, martelos, enxada, todos feitos de materiais — madeira, carvão, pedra, ferro, diamante — retirados da natureza, que objetiva proteger o *gamer* dos perigos noturnos e a prover meios para sua sobrevivência. Minecraft oferece vários modos de jogo, cada um com características e objetivos próprios, permitindo aos jogadores escolher a experiência que mais lhes agrada, sendo eles “criativo”, “sobrevivência”, “aventura”, “espectador” e “multijogador”. No modo *criativo*, o jogador tem ao seu dispor, ilimitadamente, todos os blocos e itens necessários para construção, que ficam disponíveis no inventário (FIGURA 2) e ao acessá-lo pode-se criar varetas e bancadas de trabalhos.

Figura 2: Captura de tela do inventário do Minecraft



Fonte: Disponível em: https://pt.minecraft.wiki/w/Invent%C3%A1rio#/media/Arquivo:Minecraft_Creative.png. Acesso em 05 jun. 2024.

Para se locomover, o jogador poderá voar, o que facilita o acesso a locais de difícil alcance e torna a construção de grandes estruturas e projetos complexos mais simples. Nesse

modo, o jogador não precisa se preocupar em comer e também não sofre danos de ataques inimigos, o que não interfere no processo de construção.

No que se refere ao modo *sobrevivência*, o jogador inicia a aventura sem nenhum item e deve coletar os recursos necessários para a produção de ferramentas, armas, alimentos e abrigos que garantam sua sobrevivência no jogo. Quanto à sobrevivência, dois itens são fundamentais: o abrigo, que deve ser construído a partir de materiais coletados manualmente e serve para proteger o jogador dos perigos noturnos, quando zumbis, esqueletos e aranhas começam a atacar, o que pode resultar na perda de vidas. E a alimentação, que é produzida pelo próprio jogador; por exemplo, se precisar de pão, ele deverá plantar trigo e seguir todo o processo produtivo, respeitando as necessidades específicas da planta e da confecção do alimento.

Em seguida, foram introduzidos novos elementos de aventura e sobrevivência, como animais, alimentos, inimigos e biomas variados. Caso o jogador morra, ele ressurgirá no mesmo local onde dormiu, gerando uma sensação de apreensão que torna a experiência mais emocionante e prazerosa, o que pode ser explorado como um recurso valioso para o aprendizado, segundo Moran (2015, p. 29) “[...] aprendemos pelo prazer, porque gostamos de um assunto, de uma mídia, de uma pessoa. O jogo, o ambiente agradável, os estímulos positivos podem facilitar a aprendizagem [...]”.

No modo *aventura*, há mapas personalizados e aventuras criadas por outros jogadores, com restrições para prevenir a destruição do mapa. No modo *espectador*, o jogador não possui inventário, portanto, não pode alterar a paisagem, apenas observá-la sem interação. Poderá voar através de blocos e ver o mundo de diferentes perspectivas. Já no modo *multijogador*, a plataforma permite a interação entre diversos jogadores simultaneamente. Dessa forma, as três últimas versões podem integrar com os modos criativos e de sobrevivência, possibilitando criar um mundo de sobrevivência com multijogadores. Para as pessoas que nunca jogaram o game, a Plataforma Minecraft, disponibiliza dicas e truques, além de tutoriais disponíveis no *YouTube*.

1.3 Educação Ambiental e sua finalidade

A partir da segunda metade do século XVIII com o advento da industrialização, houve gradativamente a substituição do homem pelo trabalho das máquinas, ocorrendo mudanças pontuais tanto no setor econômico, quanto no social, propiciado pela evolução tecnológica que se espalhou pelo mundo. Com a evolução nos meios de transporte, os problemas ambientais começaram a aparecer, dentre os quais a poluição do ar, da água, além das consequências

causadas pelo crescimento das cidades. Dias (2022, p.7) a esse respeito, afirma que “[...]cada vez mais pessoas adotam os mesmos padrões de consumo, em todo o mundo, exercendo pressões crescentes sobre uma mesma categoria de recursos finitos ou cuja velocidade de regeneração não está sendo observada”.

Dessa forma, as consequências ambientais começam a manifestar, especialmente em virtude do consumo desenfreado dos recursos naturais, aumentando consideravelmente a degradação ambiental. O aumento do consumo aliado ao avanço tecnológico, suscitou reflexões na sociedade acerca das questões ambientais, particularmente os problemas originados pelos excessos dessas práticas. Como defendido por Dias (2022, p. 7), é necessária uma mudança de paradigmas: do paradigma social, caracterizado pelo uso infinito dos recursos e pela falta de interação com o ambiente, para o paradigma do desenvolvimento sustentável. Para o autor, “[...] estimular a adesão das pessoas e da sociedade, como um todo, a esse novo paradigma, não seria o papel apenas da EA, mas da Educação como um todo [...]”. Portanto, para a transição de um modelo tradicional para um modelo sustentável, é essencial, além do uso das tecnologias modernas, promover uma consciência ambiental por meio da Educação Ambiental (Souza, 2022, p. 172).

Gradualmente a Educação Ambiental ganha força e começam a surgir importantes movimentos ambientais mundiais para um desenvolvimento sustentável, fruto de vários setores da sociedade (Estado, organizações não governamentais, empresas e a sociedade civil), que emergiram como resposta à crescente preocupação com a degradação do meio ambiente e os impactos das atividades humanas sobre o planeta. Desde a década de 1960, esses movimentos têm se intensificado, promovendo a conscientização e a ação em prol de um desenvolvimento sustentável.

Um dos marcos iniciais foi em 1962, com a publicação do livro *The Silent Spring* (A primavera silenciosa) da zoóloga norte-americana Rachel Carson, de acordo com Brasil (1998, p. 25), a obra causou grande impacto na opinião pública mundial que alertou sobre os perigos dos pesticidas e suas consequências para os ecossistemas. Com a publicação do livro “[...] a temática ambiental passaria a fazer parte das inquietações políticas internacionais e o movimento ambientalista mundial iria tomar um novo impulso” (Dias 2022, p. 7).

Conforme Dias, (2022) a questão ambiental e sua inserção no âmbito do ensino básico, passou a integrar a pauta de discussões mundiais a partir de 1965 e foi na Conferência de Educação da Universidade de Keele, Grã-Bretanha, que se ouviu pela primeira vez a expressão *Environmental Education* (Educação Ambiental). No mesmo evento, os temas ambientais passaram a ser inseridos no currículo e na formação básica de todos os cidadãos.

Ainda segundo o autor, em 1972 ocorreu o evento mais decisivo acerca da questão ambiental no planeta, a realização da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Ambiente Humano, conhecida por Conferência de Estocolmo. Este evento é considerado um marco na conscientização global no que tange às questões ambientais, influenciando significativamente o desenvolvimento de políticas públicas e movimentos ambientais no mundo.

Após a década de 1970, a discussão acerca da Educação Ambiental ganhou espaço nas instituições escolares, principalmente na tentativa de reformulação dos currículos, “[...] ficou decidido que seriam necessárias mudanças profundas nos modelos de desenvolvimento, nos hábitos e comportamentos dos indivíduos e da sociedade e isso só poderia ser atingido por meio da educação [...]” (Dias 2022, p. 7).

Na Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, sediada em Tbilisi (Geórgia, à época parte da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas — URSS), em 1977, foram traçados os princípios basilares, objetivos e estratégias para a implementação da EA na educação, aspectos estes ainda vigentes na atualidade.

Já em 1991, a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) em conjunto com outros órgãos globais e nacionais publicou o documento intitulado “Cuidando do Planeta Terra — Estratégia para o Futuro da Vida”, cujo escopo era contribuir para a melhoria das condições de vida no planeta com recomendações de 121 ações imprescindíveis para o princípio de vida sustentável.

No ano seguinte, a cidade do Rio de Janeiro foi a sede da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como Rio-92, evento de grande importância em razão dos debates relativos às questões ambientais, cujo principal resultado foi a elaboração da Agenda 21, que estabeleceu um plano de ação para o século XXI. Como se nota, vai se delineando um processo de enquadramento das questões ambientais nas mais diversas esferas/instâncias de atuações sociais, alicerçado na perspectiva de sustentabilidade da vida no planeta Terra.

No Brasil, cumpre ressaltar a importância da Constituição Federal, promulgada em 1988, que estabelece um capítulo voltado exclusivamente para a EA. Em seu artigo 225, apresenta as diretrizes referentes à preservação ambiental e à educação:

Artigo 255 — Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. [...] VI – promover a

educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Brasil, 1998).

Tal documento entende o meio ambiente como bem comum, sendo responsabilidade de todos (Poder Público e coletividade) o dever de defendê-lo e preservá-lo. Determina que a Educação Ambiental, deverá ser promovida, em todos os níveis de ensino, tornando o acesso à Educação Ambiental, um direito dos cidadãos brasileiros. Assim, a Constituição Federal dá ênfase à EA nos estabelecimentos e níveis de ensino, como uma maneira de conscientizar a sociedade sobre a preservação do meio ambiente e promoção de uma consciência sustentável.

Adentrando especificamente nos documentos que estruturam educação no país, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), número 9394/1996, que define as bases da educação brasileira, menciona a Educação Ambiental de maneira discreta. O artigo 32, inciso II, que determina a obrigatoriedade do Ensino Fundamental de 9 anos, inclui como um dos seus objetivos “[...]compreensão ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade[...]”.

No ano de 1999 foi sancionada a Lei n.º 9795, de 27 de abril de 1999, que estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) no Brasil, a qual define princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e mecanismos para promover a EA. Traz em seu escopo a definição de educação ambiental:

Artigo 1 – Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade [...] Artigo 10 — A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal (Brasil, 2005, p. 5).

Conforme expresso na lei, a EA é vista como parte primordial na formação cidadã, coloca o ser humano como responsável por promover a construção de uma sociedade sustentável, priorizando o uso racional dos recursos naturais. Para Dias (2022, p. 9)

A EA é considerada um processo permanente pelo qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir — individual e coletivamente — e resolver problemas ambientais presente e futuros [...].

Para Souza (2022), a EA pode ser entendida também como uma prática social, cujo objetivo é desenvolver no homem a capacidade de se relacionar de maneira racional e equilibrada com o outro e com a natureza, ou seja, com o meio ambiente, sendo uma importante ferramenta de gestão para prevenção ou a mitigação dos problemas ambientais. Reigota, (2006, p. 14), enfatiza também que a EA “[...] deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos e as cidadãs para exigir e construir uma sociedade com justiça social, cidadania, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza [...]”. Portanto, a EA deve favorecer a convivência entre humanos e natureza com dignidade, contribuindo para a formação de uma cidadania ativa e comprometida com a sustentabilidade.

A Lei n.º 9795/1999 ainda cita que a EA será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal (Brasil, 1999). Porém, “[...] sabe-se que em muitos ambientes escolares só tratam dessa questão de forma estanque e superficial, em datas comemorativas como dia da árvore, dia da água, entre outros” (Alencar, 2020, p. 20). Para superar essa limitação, será necessária a incorporação da Educação Ambiental (EA) no Projeto Político Pedagógico, não como uma disciplina específica, mas como um tema interdisciplinar a ser trabalhado ao longo do ano, envolvendo todos os profissionais das diversas áreas do conhecimento e toda a comunidade escolar, contribuindo para a formação de uma cidadania ativa e comprometida com a sustentabilidade.

Para Dias (2022), a EA há de ser a contribuição de diversas disciplinas e experimentos educativos ao conhecimento e compreensão do meio ambiente. Deve nortear a resolução de problemas concretos que afetam o bem-estar individual e coletivo, identificando suas causas e soluções. Para o autor “[...] devemos agir primeiramente sobre os valores, atitudes e comportamento dos indivíduos e grupos, em relação ao seu meio ambiente [...]” (Dias, 2022, p. 9).

Portanto, o Projeto Político Pedagógico, que orienta as atividades escolares, deve ser flexível e incluir a temática ambiental, o que garantirá o desenvolvimento de projetos que promovam ações educativas e sociais, voltadas para a qualidade de vida e do meio ambiente, permitindo a criação de redes com outras organizações, sejam elas governamentais ou não, uma vez que a prática da Educação Ambiental vai além das paredes da escola (Aquino, 2010).

Conforme Tristão (2004, p. 49),

A abordagem interdisciplinar da educação ambiental dificilmente se efetiva nas ações pedagógicas do espaço escolar, haja vista que para a sua realização, além de suscitar uma descentralização do poder, a escola tem que ter autonomia, o que é extremamente complicado, pois essas unidades estão

sempre submetidas às políticas públicas das esferas a que pertencem, apesar da existência de inúmeros projetos e tentativas de ações pedagógicas interdisciplinares.

A este respeito, Moran (2007, p. 21) assegura que os currículos atuais precisam ser reconsiderados, já que são fragmentados e baseados em disciplinas isoladas, o que não promove a aprendizagem interdisciplinar. Devem estar alinhados com a realidade dos alunos e ser mais contextualizados para facilitar a aprendizagem, uma vez que, para o autor “[...] o conhecimento acontece quando algo faz sentido, quando é experimentado, quando pode ser aplicado de alguma forma ou em algum momento”.

Assim, entende-se como imprescindível a incorporação, nos currículos escolares, de conhecimentos, valores e comportamentos dos estudantes e da sociedade, abrangendo uma diversidade de conceitos e perspectivas (Oliveira, Lacerda, 2020, p.12). Nesse sentido, o processo educativo deve promover a formação de uma sociedade crítica e consciente de seu papel para sua sobrevivência no planeta, uma vez que a EA visa desenvolver habilidades e competências que preservam o meio ambiente e, ao mesmo tempo, contribuam com o desenvolvimento pessoal e social.

Portanto, os objetivos da EA vão além da preservação dos recursos naturais, englobando também a busca por melhorias nas condições socioeconômicas. Assim, Tristão (2004, p. 49) afirma que “[...] a educação ambiental não questiona apenas a degradação ambiental, mas também a degradação social, avaliando quais são suas verdadeiras causas”. Sendo assim, é importante compreender que a noção de meio ambiente não se restringe apenas aos elementos naturais, pois projetos destinados a promover a qualidade ambiental devem considerar também o bem-estar das comunidades que ocupam determinadas áreas territoriais.

Ademais, no artigo 11º da PNEA consta que

A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas. Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental [...] (Brasil, 1999).

Além da formação em práticas de Educação Ambiental, um dos principais desafios para o avanço nessa área é conscientizar os profissionais da educação, que podem se tornar importantes disseminadores de princípios e práticas sustentáveis para melhorar a qualidade ambiental do planeta. Ainda existe uma significativa resistência ou desinteresse em reconhecer

a importância de desenvolver esses conhecimentos para a geração atual, com o objetivo de conscientizar as gerações futuras (Tristão, 2004).

Neste cenário, é crucial para o avanço da Educação Ambiental nas escolas que educadores engajados nos princípios e práticas mencionados tomem a iniciativa, influenciando positivamente outros colaboradores do ambiente escolar. Nesse contexto, Dias (2022), destaca que o processo de Educação Ambiental deve ser constante e duradouro, focando especialmente na conscientização dos professores, pois são eles os principais impulsionadores dentro da escola. Isso pode ser alcançado por meio de iniciativas como projetos e programas de formação continuada para esses profissionais.

A implementação de metodologias, que considerem o contexto no qual o aluno está inserido, também são de extrema importância para se trabalhar com a EA, uma vez que permitem a integração entre teoria e prática. Isso ocorre quando o aluno consegue aplicar seu conhecimento sobre o uso racional dos recursos naturais em busca de soluções para os problemas ambientais da comunidade em que vive.

O que se percebe, dessa forma, é que muitos são os desafios a serem superados na educação, como modificações da estrutura curricular, formação de professores com enfoque pedagógico ambiental, porém, é preciso vencer o ensino fragmentado e reducionista. A escola, em parceria com entes públicos, deve estabelecer políticas ambientais comprometidas com a sustentabilidade socioambiental, com vistas a combater os vários problemas ambientais, tais como aquecimento global, a fome, a extinção de algumas espécies animais, dentre outros. Isso pelo fato de que, como assevera Dias (2022), a escola deve ser o espaço onde os alunos são conscientizados sobre questões ambientais, de modo que possam continuar suas ações ambientais fora dela, contribuindo assim para a formação de cidadãos responsáveis.

1.4 A relação entre Minecraft e Educação Ambiental

A temática ambiental é alvo de vários encontros, conferências e debates mundiais. A mídia, de modo geral, desempenha um papel importante na propagação das informações relacionadas ao meio ambiente, assim como escolas, organizações não governamentais (ONGs) e empresas, reforçando a preservação dos recursos naturais. Se comparado com a década de 1960, quando iniciaram os movimentos ambientalistas, observa-se hoje um avanço relacionado às legislações ambientais e à preservação do meio ambiente. Porém alguns problemas ainda persistem sem solução, já que

[...] o modelo baseado no absolutismo do lucro a qualquer custo, no crescimento contínuo de produção e consumo sem nenhuma preocupação com os seus resultados é fruto de uma cegueira coletiva ainda catalisada por ignorância e insensatez (Dias, 2022, p. 9).

Segundo o autor, a produção-consumo gera maior pressão sobre os recursos naturais, causando mais degradação ambiental, refletindo na perda da qualidade de vida, na poluição e destruição dos *habitats* naturais, colocando em risco a vida na Terra.

Nesse sentido,

[...] a EA, precisa ser uma forma de promover a sensibilidade da pessoa, de modo a ampliar a sua percepção, levando-a a reconhecer, ter gratidão e reverência pela vida e, com isso, identificar quais comportamentos, hábitos, atitudes e decisões precisam mudar. E assim buscar formas mais harmonizadoras de viver (Dias, 2022, p. 9).

Segundo Lima (2004), a educação formal continua a ser um espaço crucial para o desenvolvimento de valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social. Ela promove a percepção de que a preocupação e a conscientização sobre práticas sociais podem destacar a importância da distribuição e utilização dos recursos naturais. Isso inclui o uso indiscriminado e desordenado dos recursos naturais, o que tem levado ao esgotamento de muitos deles em diversas partes do planeta nas últimas décadas.

Dentre as ferramentas pedagógicas que as instituições de ensino podem utilizar para apoiar às práticas educativas relacionadas a EA, está a tecnologia. A expansão das TDICs, provocada principalmente pela disseminação da internet, propiciou o surgimento de espaços híbridos de aprendizagem (virtual e presencial). Nesse contexto, houve a integração das tecnologias nas diversas formas de ensino, utilizadas para interação, comunicação e aprendizagem, potencializando as relações sociais. A implementação das tecnologias e sua inserção no ambiente escolar é uma realidade e uma necessidade iminente que deve ser observada pelos educadores comprometidos com a efetiva aprendizagem dos educandos. Para Oliveira e Lacerda (2020, p. 17) “O uso das novas tecnologias, dentre elas, o acesso às redes digitais e à internet nas escolas, surge como contributo à prática da educação ambiental no processo de aprendizagem nas escolas”.

Para Bacich (2018, p.15) o engajamento dos estudantes no processo ensino-aprendizagem dependerá da urgência em integrar as mídias e as TDICs no desenvolvimento e na recriação das metodologias ativas, visto que estão em contato direto com as tecnologias no dia a dia, distanciando-se ainda mais das práticas pedagógicas tradicionais que persistem no ambiente escolar. Nesse mesmo movimento, Moran (2018, p. 76) afirma que,

[...] as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais [...].

As metodologias ativas proporcionam uma abordagem mais dinâmica e participativa no processo ensino-aprendizagem, buscando fomentar a curiosidade dos alunos, incentivando-os a questionar, explorar e aplicar o conhecimento de forma prática e contextualizada. Essas metodologias incluem diversas estratégias, entre as quais destaca-se a aprendizagem baseada em jogos que, segundo Moran (2018) são estratégias de encantamento e motivação para uma aprendizagem rápida e próxima da realidade dos educandos. Com esses objetivos é que o jogo eletrônico Minecraft passou a ser uma ferramenta importante para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, ao desafiar os alunos a resolver problemas, analisar informações, considerar diferentes perspectivas e propor soluções criativas, sendo sucesso entre os jovens e adolescentes. “Jogos de construção aberta como o Minecraft são excelentes para despertar a criatividade, a fantasia e a curiosidade...” (Murta, Valadares, Moraes Filho *apud* Moran, 2018, p. 66).

Dentre as diversas reportagens divulgadas sobre o uso do Minecraft, destaca-se a publicada por Miranda, no site *Ciência Hoje* (2020) que ressalta o “Minecraft: além da diversão entre as crianças e jovens, ajuda a desenvolver habilidades e conhecimentos e pode ser uma importante ferramenta para estimular a criatividade e o aprendizado”. Assim, o Minecraft é apontado como uma ferramenta valiosa para a educação ambiental. Sua eficácia é amplamente reconhecida e seu vasto e interativo ambiente virtual oferece uma plataforma única, para incentivar o aprendizado sobre questões ambientais.

Algumas instituições utilizam o Minecraft, de forma criativa, para ensinar Educação Ambiental. Conforme noticiado por Marques, no *site UOL* (2022) uma Escola Inglesa empregou o Minecraft como ferramenta educacional, propondo soluções para evitar as inundações na cidade, como a criação de piscinões e comportas (Figura 3).

Figura 3 – Captura de tela imagem Minecraft



Fonte: Disponível em <https://gizmodo.uol.com.br/escola-inglesa-testa-minecraft-como-ferramenta-educacional/>. Acesso em: 05 jun. 2024.

O jogo permite a criação de mundos personalizados que abordam questões ambientais, como desmatamento, mudanças climáticas e aquecimento global. Essas simulações enriquecem a discussão sobre os problemas ambientais, possibilitando que os alunos compreendam essas questões e explorem soluções de forma interativa. Assim, une teoria e prática, tornando-os protagonistas de seu próprio aprendizado.

Outra simulação viável no ambiente do Minecraft é a construção e a manipulação de ecossistemas. Por exemplo, ao plantar uma árvore e observar seu crescimento, os alunos têm a oportunidade de estudar fenômenos como a fotossíntese, a produção de oxigênio e a relevância das árvores na captura do dióxido de carbono. Esse tipo de atividade facilita a compreensão de conceitos que, de outra forma, seriam difíceis de visualizar na prática. Ademais, o Minecraft favorece a aprendizagem colaborativa, permitindo que os estudantes trabalhem em equipe para alcançar objetivos comuns, enfatizando a importância da cooperação na abordagem dos desafios contemporâneos.

As intervenções propostas no jogo exigem do *gamer* a compreensão do mundo à sua volta, além de conhecimentos naturais, sociais, científicos e tecnológicos a favor da sobrevivência e sustentabilidade. Entende-se nesse sentido que o Minecraft oferece uma plataforma inovadora e interativa. Com sua flexibilidade e capacidade de simulação, permite aos jogadores que explorem, simulem e busquem soluções para os problemas ambientais de forma criativa, colaborativa, tornando o aprendizado envolvente, sensibilizando-os e preparando-os para enfrentar os desafios ambientais futuros.

SEÇÃO 2 TDIC, EDUCAÇÃO E O PENSAMENTO DE JOSÉ MANUEL MORAN

O avanço na produção de bens e serviços e nas relações sociais tem gerado uma evolução tecnológica que reflete no comportamento social e exige adaptação e inovação em diversas áreas de atuação. No campo educacional, as transformações tecnológicas impulsionadas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), especialmente com o uso de celulares e *tablets*, que proporcionaram mobilidade com o surgimento da internet, provocaram alterações profundas nas dinâmicas sociais, interligando o mundo físico e o virtual. Essas inovações possibilitaram novas formas de comunicação, interação e disseminação do conhecimento, culminando no surgimento da cultura digital na sociedade.

Diante da facilidade de acesso à informação, os discentes têm a oportunidade de trocar experiências, disseminar informações e interagir, adaptando-se a novas formas de construção do conhecimento, que se distanciam das práticas tradicionais da educação formal. Nesse contexto, a produção do conhecimento acompanha a evolução, sendo que o avanço tecnológico, demanda reflexões por parte de todos os envolvidos no processo educacional sobre a potencialidade da utilização dessas tecnologias na prática pedagógica para a construção de uma educação inovadora. Para Bacich (2018), as metodologias ativas para a educação inovadora, consistem em promover aulas baseadas nas experiências de aprendizagens significativas para alunos que estão imersos em uma cultura digital, na qual utilizam as tecnologias como principal instrumento de comunicação.

Realizar uma análise sobre o processo de aprendizagem dos alunos e as estratégias de ensino dos professores no contexto contemporâneo é fundamental para a adequação das metodologias à era tecnológica, visando proporcionar um ensino que promova o interesse, a crítica, a ética e a pesquisa entre os estudantes. Nesse sentido, é imprescindível que os educadores se capacitem e desenvolvam a consciência de sua atuação como mediadores da aprendizagem, em vez de meros transmissores do conhecimento. Isso requer deles, não apenas conhecimentos e habilidades específicas, mas também o domínio das tecnologias e metodologias que devem ser implementadas em sala de aula, distanciando-se, assim, das práticas pedagógicas frequentemente utilizadas em sala de aula.

Diante desse cenário, é essencial que as instituições escolares integrem as TDICs no processo ensino-aprendizagem, a fim de potencializar a prática pedagógica, favorecendo um ensino inovador, alicerçado na aprendizagem significativa, proporcionando um ensino híbrido

— presencial e virtual — e estimulando o pensamento crítico, o protagonismo, a pesquisa e a motivação entre os discentes

Para compreender, refletir e orientar sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no contexto escolar, recorreremos ao autor José Manuel Moran (2004, 2013, 2007, 2015, 2017, 2018). O autor nos guiará sobre a operacionalização do conceito de TDICs e sua relação com o processo ensino-aprendizagem, além do entendimento de que ensinar e aprender com o suporte da tecnologia são práticas contínuas, que conectam o mundo físico ao digital, criando um ambiente genuíno de aprendizagem.

2.1 Definindo TDICs e estabelecendo relações

A evolução e a expansão das tecnologias digitais têm exercido um impacto significativo nas formas de comunicação e interação dentre os indivíduos. Essas tecnologias viabilizam a aprendizagem e o ensino de maneira simultânea, em diversos espaços e lugares. Para Moran (2015, p.12), não resta dúvida de que o mundo digital afeta todos os setores, as formas de produzir, de vender, de comunicar-se e de aprender. Assim, nesta seção, dialogaremos sobre o conceito de TDICs e sua relação com o processo ensino-aprendizagem.

As tecnologias remontam aos tempos imemoriais. O homem, por questões de necessidade e comunicação, precisou trocar ideias, desenvolver experimentos e conseguiu construir equipamentos e ferramentas para garantir sua sobrevivência e melhorar a qualidade de vida das pessoas ao longo do tempo. Segundo Kenski (2010, p. 21) a evolução tecnológica caracteriza a época e marca a cultura daquela geração, que altera o comportamento humano, influenciando na maneira que vivem, trabalham e se comunicam.

Ao focarmos nas diversas fases que compõem a análise da civilização, percebemos serem denominadas conforme os métodos técnicos empregados pelas pessoas na fabricação de seus utensílios, como pedra, cobre, bronze, ferro e assim sucessivamente. Atualmente, estamos passando pela era da revolução tecnológica, motivada pela aceleração digital. Como se nota, o conhecimento é a mola propulsora da sociedade e a informação é o primeiro passo para o conhecer. Segundo Moran (2007, p. 41), o conhecimento se dá no processo rico de interação, no qual a sociedade evolui em todas as dimensões: intelectual, cultural, social e profissional.

Com a evolução tecnológica e a expansão e acesso aos computadores, surgem novas formas de comunicação na sociedade, na qual pessoas interligadas pela rede — internet — interagem em grupo, trocam informações em tempo real, favorecendo a construção do conhecimento, que modifica a realidade cotidiana e, ao mesmo tempo, é transformada por ele.

Há, entretanto, questões que se colocam como situações-problemas. Segundo a pesquisa TIC Domicílios 2023, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), o acesso à internet da população brasileira, com 10 anos ou mais, que se conectou à internet, saltou de 81%, em 2022, para 84%, em 2023, representando 156 milhões de pessoas.

Observa-se que o percentual de pessoas conectadas à internet vem aumentando e o fluxo de informações rompe os espaços físicos. Assim, é importante compreender o significado e o uso das tecnologias no campo educacional, bem como refletir sobre os paradigmas que norteiam os processos pedagógicos em uma sociedade digital.

Quando nos referimos ao termo tecnologia, é muito comum as pessoas associarem ao que é moderno, como equipamentos (computador, celular, *tablet*) e internet. Porém o conceito é mais abrangente e envolve ações, serviços, produtos e processos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos indivíduos. Kenski (2010, p. 24) define tecnologia como “[...] conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em determinado tipo de atividade”. Nesse contexto, percebe-se que a tecnologia vai além de seu aspecto material, constituindo-se como um campo de conhecimento aplicado, que tem o poder de transformar práticas, processos e realidades, seja em sala de aula, no mercado de trabalho ou na vida cotidiana.

Associado a tecnologia, pesquisadores como Valente (2013), define as TDICs como qualquer equipamento eletrônico que se conecte a uma rede, ampliando as possibilidades de comunicabilidade de seus usuários. Já Kenski (2010) define Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação se referindo às tecnologias utilizadas para comunicação (mídias, vídeos, jogos virtuais) conectadas a uma rede. Moran (2007, p.96) destaca que as tecnologias, “[...] caminham para a convergência, a integração, a mobilidade e a multifuncionalidade, isto é, para a realização de atividades diferentes num mesmo aparelho, em qualquer lugar, como acontece no telefone celular (que serve para falar, enviar torpedos, baixar músicas)”.

A partir destas definições, observa-se que o termo Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) está vinculado aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, como computadores, *smartphones*, *tablets* e outras em ascensão na sociedade contemporânea. Com a expansão das TDICs, surgem na sociedade novas formas de comunicação sensorial, emocional e racional, possibilitadas pela virtualização e mobilidade dos artefatos tecnológicos. Como consequência, as relações sociais são afetadas na linguagem, no comportamento, nas emoções e por espaços interativos de aprendizagem — o ciberespaço — considerado

[...] uma rede que torna todos os computadores participantes e seus conteúdos acessíveis/disponíveis aos usuários de qualquer computador ligado a essa rede...onde o usuário pode interagir, fazer coisas, pode criar ou tomar emprestada uma sala virtual e encontrar outros usuários... Enfim, é o espaço de possibilidades que dependem da criatividade do homem para buscar uma aliança entre computação e interação, para criação e armazenamento, e, principalmente, de acesso à informação com possibilidade de produção do conhecimento crítico e criativo (Moran, 2015, p. 111).

Assim, o ciberespaço é um lugar utilizado para a comunicação virtual, proporcionada pela internet, utilizados para a interatividade, trocas de experiências, pesquisas, jogos, lazer, trabalho e consegue interligar pessoas no mundo todo em tempo real, que segundo Moran (2015, p. 14), “[...] impactam profundamente a educação escolar e as formas de ensinar e aprender a que estamos habituados”. As crianças contemporâneas, chamadas de “nativos digitais”, fazem uso das tecnologias e aprendem por diversos meios de comunicação como os celulares, *tablets* e computadores. Considerando que a aprendizagem acontece nos mais variados espaços e que os alunos estão imersos em um mundo digital, as instituições escolares, enquanto espaços de ensino formal, não têm como se esquivarem da realidade imposta pelas redes de computadores e pelo uso das TDICs em seus processos pedagógicos. Dessa forma, o conhecimento é cada vez mais construído em rede, a partir da conectividade e da integração entre o mundo físico e o virtual.

Compreender como esses elementos podem ser integrados à educação e os impactos que geram nos currículos tradicionais é fundamental para oferecer um ensino que desperte o interesse dos alunos, promovendo um desenvolvimento que esteja alinhado à realidade dos estudantes e favoreça uma educação integral. A este respeito, Moran (2007, p. 7) nos chama a atenção “A educação escolar precisa, cada vez mais, ajudar todos a aprender de forma mais integral, humana, afetiva e ética, integrando o individual e o social, os diversos ritmos, métodos e tecnologias para construir cidadãos plenos em todas as dimensões”.

No intuito de contribuir para a formação de cidadãos para atuarem na sociedade da informação e do conhecimento é preciso trazer para os espaços escolares, as tecnologias digitais como recurso pedagógico, a fim de viabilizar seu uso na aprendizagem e comunicação entre alunos e professores. A integração da tecnologia nas escolas não é apenas uma questão de modernização, mas sim de inclusão educacional. As redes digitais abrem portas para um vasto universo de informações e recursos que enriquecem o processo de aprendizagem de maneira significativa. Sem acesso a essas ferramentas, os estudantes ficam em desvantagem, incapazes de usufruir dos benefícios propiciados pela tecnologia. Moran, destaca que:

Escolas não conectadas são escolas incompletas (mesmo quando didaticamente avançadas). Alunos sem acesso contínuo às redes digitais estão excluídos de uma parte importante da aprendizagem atual: do acesso à informação variada e disponível on-line, da pesquisa rápida em bases de dados, bibliotecas digitais, portais educacionais; da participação em comunidades de interesse, nos debates e publicações on-line, enfim, da variada oferta de serviços digitais (Moran, 2007, p. 07).

Nessa perspectiva, as TDICs têm gerado expectativas quanto ao desenvolvimento de estratégias eficazes que, se não solucionarem, ao menos atenuem os problemas relacionados ao processo de ensino-aprendizagem. Porém, cabe salientar que,

[...] as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estar juntos e o estarmos conectados a distância. Mas se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há fundo (Moran, 2004, p. 12).

O ensino representa um dos principais desafios na educação, caracterizado por práticas pedagógicas pouco criativas e maçantes, por professores, em sua maioria, despreparados, e, conseqüentemente, por alunos desmotivados. A qualidade do ensino envolve a formação integral do discente, por meio da adoção de metodologias inovadoras, sendo, contudo, um processo longo e duradouro. Nesse sentido, as TDICs surgem como recursos potencialmente transformadores do processo pedagógico, porém está longe de resolver o problema do desinteresse dos educandos e conseqüentemente, da evasão escolar.

Para alcançar uma educação de qualidade, é fundamental que ela abarque todas as dimensões do ser humano, permitindo que educadores e alunos integrem os diferentes aspectos de maneira harmoniosa. Essa abordagem não só facilita a adaptação às constantes mudanças da sociedade, mas também promove um crescimento contínuo e equilibrado, preparando os indivíduos para enfrentar os desafios pessoais e sociais de forma eficaz e ética.

Nosso desafio maior é caminhar para um ensino e uma educação de qualidade, que integre todas as dimensões do ser humano. Para isso, precisamos de pessoas que façam essa integração em si mesmas, no que concerne aos aspectos sensorial, intelectual, emocional, ético e tecnológico, que transitem de forma fácil entre o pessoal e o social, que expressem nas suas palavras e ações que estão sempre evoluindo, mudando, avançando [...] (Moran, 2007, p. 15).

Apesar dos avanços na educação brasileira, ainda estamos distantes de alcançar uma educação de qualidade, pois observa-se que a sociedade evolui a um ritmo mais rápido do que

a escola. Nas instituições escolares, ainda predominam as técnicas pedagógicas tradicionais, nas quais os professores atuam como meros transmissores do conhecimento. Nesse contexto, é fundamental a utilização de ferramentas inovadoras que promovam uma aprendizagem significativa e que acompanhem o processo de evolução pelo qual a sociedade está passando.

Assim, Moran (2007) enfatiza a urgência de reformular as práticas educacionais diante do avanço contínuo das tecnologias. As inovações tecnológicas não só alteram a forma como interagimos e consumimos informações, mas também redefinem o ambiente de aprendizagem, exigindo que educadores abandonem métodos tradicionais e adotem abordagens mais dinâmicas e interativas. Essa transformação desafia os docentes a reconsiderarem seu papel, deixando de ser meros transmissores de conhecimento para se tornarem facilitadores da aprendizagem, capazes de mediar experiências educacionais que sejam relevantes e envolventes para os alunos. A adaptação a estas mudanças é fundamental para preparar os estudantes para um mundo em constante evolução, onde a capacidade de aprender a aprender se torna a habilidade mais valiosa.

As mudanças, não só tecnológicas, mas também aquelas influenciadas pelas constantes inovações na tecnologia que ocorrem na sociedade, impõem a necessidade de transformação dos modelos cristalizados de escola e das formas tradicionais de ensinar, lançando novos desafios ao professor e à mediação realizada por ele [...] (Moran, 2018, p. 207).

O professor, na função de um profissional atuante no cenário educacional que desenvolve sua prática em meio às diversidades culturais, precisa corresponder às expectativas dos educandos e estar aberto ao diálogo propondo-se a aprender, para além de simplesmente ensinar. Segundo Moran (2015, p. 26), “[...] o professor deve atuar como mediadores, criativos, orientadores no processo ensino aprendizagem, incentivando a pesquisa, o projeto, formando uma rede de aprendizagem entre professores e alunos [...]”.

Moran (2007, p. 55) afirma ainda que, por mais que haja alguns profissionais que veem as tecnologias como ameaça, esta inexistente. Segundo ele, a escola, especialmente o professor, desempenha uma função importante na sociedade, transformando o grande volume de informações em conhecimento, adequando cada habilidade a cada situação de aprendizagem. É preciso agir propiciando processos de construção do conhecimento de maneira crítica-reflexiva, sendo necessário a mediação dos professores no sentido de interpretar, relacionar, contextualizar e questionar as informações por elas propagadas. Para Moran (2007, p. 54), às tecnologias

[...] são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam e medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, mais abstratas ou concretas, mais estáticas ou dinâmicas, mais lineares ou paralelas, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes [...].

Com a ascensão das TDICs, o foco das transformações no campo educacional tem se voltado para a flexibilização dos processos de construção do conhecimento, que proporciona múltiplas formas de interação e aprendizagem, além de promover o acesso à informação e superar limitações geográficas. Esse movimento inaugura novas formas de convivência social, avançando progressivamente em direção à mobilidade e à conexão entre os mundos físico e virtual, o que implica na virtualização do comércio, da sociedade e das práticas de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, aqueles alunos que não têm acesso contínuo ao mundo digital, estão excluídos da sociedade da informação e do conhecimento, pois “[...] os não conectados perdem uma dimensão cidadã, fundamental para sua inserção no mundo profissional, nos serviços, na interação com os demais” (Moran, 2007, p. 7).

A escola, enquanto espaço de educação formal, necessita adequar-se estrutura e pedagogicamente para as demandas da sociedade tecnológica, na qual exige uma formação crítica e ativa dos discentes, que aprendem de diversas maneiras e de forma contínua, atraídos pela comunicação on-line, pelo mundo conectado, pela integração entre o real e o virtual. Portanto, alunos despreparados, desconectados, não conseguem ingressar no mercado de trabalho na sociedade do conhecimento.

Para que essa transformação aconteça é imprescindível um currículo que transcenda os métodos tradicionais e integre práticas pedagógicas interativas e relevantes conforme a realidade dos estudantes. A incorporação de tecnologias, de metodologias ativas e uma abordagem centrada no aluno são elementos essenciais para alinhar a educação às demandas do século XXI. Dessa maneira, os alunos não apenas adquirem conhecimento, mas também desenvolvem habilidades críticas necessárias para enfrentar os desafios de um mundo em constante evolução.

A sociedade evolui mais do que a escola e, sem mudanças profundas, consistentes e constantes, não avançaremos rapidamente como nação. Não basta colocar os alunos na escola. Temos de oferecer-lhes uma educação instigadora, estimulante, provocativa, dinâmica, ativa desde o começo e em todos os níveis de ensino (Moran, 2007, p. 5).

Assim, espera-se que a escola prepare os indivíduos para atuarem na sociedade moderna. Para tanto, é imprescindível a presença das TDICs no ambiente escolar, seja para fins pedagógicos ou para a instrução dos alunos sobre seu uso na sociedade. Nesse sentido, a legislação brasileira estabelece normativas que regulamentam o uso das tecnologias nas escolas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 9394/96 foi promulgada em 20 de dezembro de 1996 e estabelece as diretrizes e normas da educação nacional a serem seguidas pelos sistemas de ensino. Representa um documento histórico na construção de uma educação democrática e adaptada às necessidades da sociedade contemporânea, principalmente relacionadas às mudanças tecnológicas e às formas de produção do conhecimento. Foi acrescida da Lei n.º 14.533 de 11 de janeiro de 2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Tal legislação alterou o artigo 4º da LDB 9394/96 e passou a vigorar com a seguinte redação:

XII - educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas. Parágrafo único. Para efeitos do disposto no inciso XII do caput deste artigo, as relações entre o ensino e a aprendizagem digital deverão prever técnicas, ferramentas e recursos digitais que fortaleçam os papéis de docência e aprendizagem do professor e do aluno e que criem espaços coletivos de mútuo desenvolvimento (Lei 14.533/2023).

Percebe-se que o documento reafirma uma política de inclusão tecnológica nas escolas, abrangendo uma compreensão profunda e crítica das ferramentas digitais, nas quais as TDICs constituem instrumentos primordiais para o enriquecimento da prática pedagógica, tornando importantes instrumentos de comunicação e interação entre educador e educando. Apesar de constar nas normativas brasileiras, incorporar as TDICs no ambiente educacional ainda é um desafio, é um processo lento, que demanda tempo, investimentos financeiros e, principalmente, formação pedagógica dos professores.

Para Moran (2015) não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, a interação, a gestão. Ainda, segundo o autor, o professor precisa estar preparado intelectual e emocionalmente para suprir as necessidades dos alunos e da escola, quanto a realizar atividades curriculares e quanto às propostas do projeto pedagógico com base nos recursos que as TDICS oferecem. Para tanto, necessitam de uma formação docente para explorarem o potencial pedagógico presente nesses artefatos tecnológicos.

Nesse contexto, inserir as TDICs nos estabelecimentos de ensino traz inúmeras possibilidades de uso e vai além do simples acesso a computadores em rede. Exige um preparo pedagógico e envolve habilidades e competência dos profissionais de empregá-las de maneira significativa, proporcionando uma transformação pedagógica e necessária diante de uma sociedade tecnológica. As TDICs trazem diversas formas e maneiras de interação e comunicação e tão logo incorporadas ao processo ensino-aprendizagem, pode-se tornar uma grande aliada do docente, uma vez que potencializa a prática pedagógica e permite um novo encantamento dos envolvidos. Ela permite extrapolar os espaços rígidos e previsíveis da sala de aula e por meio da internet, facilita a pesquisa, a comunicação e o acesso à informação, através das bibliotecas digitais, pesquisas, fóruns de discussão, *chats*, dentre outros. Segundo Moran, com as tecnologias atuais,

[...] a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagem significativa, presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprenderem ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir [...] (Moran, 2015, p. 31).

Diante de uma sociedade cada vez mais globalizada, é imprescindível garantir um acesso equitativo à informação. Nesse sentido, é essencial que o processo de ensino inclua práticas pedagógicas que auxiliem os professores a auxiliar os alunos na assimilação de dados, de informações e na construção de novos conhecimentos. Por meio dos modelos flexíveis de aprendizagem (presencial e virtual) proporcionados pelas mídias digitais, o educando amplia as formas de acesso às informações e a construção do conhecimento com a integração entre o real e o digital, favorecendo o desenvolvimento de competências e habilidades.

Na atual conjectura, na qual a educação está vinculada é importante destacar que o papel da sala de aula nas escolas transformou-se. Antes focada em elementos tradicionais como alunos, professores, lousa, mesas e cadeiras, agora incorpora recursos digitais, como computador, celular e internet que oferecem inúmeras possibilidades para tornar o ensino mais atrativo e eficaz. A intenção é captar a atenção dos alunos e, por consequência, aumentar as oportunidades de aprendizagem de forma significativa e integral, para que se transforme em uma instituição significativa, inovadora e empreendedora. Neste caso a utilização das tecnologias é crucial para tornar o processo de ensino-aprendizagem flexível e integrado, promovendo uma abordagem educacional que realmente transforme e prepare os alunos para os desafios futuros. Uma educação inovadora, como descrita por Moran (2015, p.13), deve ser alicerçada,

[...] em um conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe servem de guia e de base: o conhecimento integrador e inovador; o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (valorização de todos); a formação de alunos empreendedores (criativos, com iniciativa) e a construção de alunos-cidadãos (com valores individuais e sociais). São pilares que, com o apoio de tecnologias móveis, poderão tornar o processo de ensino-aprendizagem muito mais flexível, integrado, empreendedor e inovador [...] (Moran, 2015, p. 13).

Nesse sentido, as TDICs como ferramentas pedagógicas, se utilizadas corretamente, têm o potencial de tornar a aprendizagem mais significativa, prazerosa, dinâmica e atraente, com o uso de games, jogos e interatividade. Desse modo, a educação

[...] tem de surpreender, cativar, conquistar os estudantes a todo momento. A educação precisa encantar, entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos conhecimentos e práticas. A escola é um dos espaços privilegiados de elaboração de projetos de conhecimento, de intervenção social e de vida. É um espaço privilegiado de experimentar situações desafiadoras do presente e do futuro, reais e imaginárias, aplicáveis ou limítrofes. Promover o desenvolvimento integral da criança e do jovem só é possível com a união do conteúdo escolar e da vivência em outros espaços de aprendizagem[...] (Moran, 2015, p. 20).

Portanto, a educação necessita extrapolar os espaços previsíveis da sala de aula, inserindo o estudante no mundo digital, com um leque de informações, proporcionando um ensino inovador, unindo a teoria com a prática, integrando o real e o virtual, fazendo uma ponte entre o passado e o presente, ressignificando o conhecimento, instigando a curiosidade, a pesquisa, a experimentação e a colaboração.

2.2 As TDICs e a sala de aula

A educação sente cotidianamente os impactos causados pelas evoluções tecnológicas, principalmente as TDICs, influenciando na prática pedagógica e proporcionando novas formas de ensinar e aprender em espaços e tempos de aprendizagens diferentes. Segundo Moran (2007, p. 6), é essencial tornar o processo de ensino-aprendizagem mais flexível e menos rígido, integrando o mundo físico e virtual, que se complementam em vez de se oporem. Segundo o autor, o papel do professor é guiar o aluno na interpretação do vasto volume de informações que recebe, ajudando-o a relacioná-las e contextualizá-las em seu cotidiano.

Para tanto, a escola deverá abrir-se para o mundo externo, começando pelo digital, estabelecendo pontes entre a ação e reflexão, oferecendo uma educação inovadora que auxilie

o educando a enfrentar os problemas que a vida proporciona, mantendo o equilíbrio diante das ideias e das emoções, proporcionando a formação integral do estudante.

A chegada das tecnologias móveis alterou profundamente as dinâmicas tradicionais do ensino, introduzindo novas possibilidades para tornar o aprendizado eficaz. No entanto, ao mesmo tempo, elas trazem desafios significativos na educação, especialmente, em como organizar esses recursos para criar experiências educacionais inovadoras e eficazes, de modo que possam acompanhar as mudanças e as exigências da sociedade digital. A esse respeito, Moran enfatiza que,

[...] as tecnologias móveis, que chegam as mãos de alunos e professores, trazem desafios imensos de como organizar esses processos de forma interessante, atraente e eficiente dentro e fora da sala de aula, de modo a oferecer uma educação inovadora, com o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento e a construção de alunos cidadãos (Moran, 2015, p.13).

Portanto, a utilização dessas tecnologias deve ir além de uma mera adaptação técnica, elas devem contribuir para a oferta de uma educação inovadora. Essa inovação não se refere apenas ao uso de dispositivos eletrônicos, mas à criação de um ambiente de aprendizagem mais interativo e significativo, que favoreça o desenvolvimento integral do aluno. Nesse sentido, elas podem servir de um valioso recurso para o fortalecimento da autoestima e do autoconhecimento dos alunos, uma vez que permitem que cada estudante siga seu próprio ritmo e explore suas próprias curiosidades.

A integração cuidadosa dessas tecnologias pode realmente transformar a maneira como os alunos aprendem e se desenvolvem, pois eles gostam de novidades, de um professor que os surpreenda, que varie suas técnicas e seus métodos de organizar o processo ensino-aprendizagem. Para Moran (2007, p. 21) a educação tem que surpreender, cativar, conquistar os estudantes a todo momento. É fundamental observar que

As mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros intelectual e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. Pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque desse contato saímos enriquecidos [...] (Moran, 2015, p. 25).

Nesse cenário, o papel do educador, como agente de mudança, é crucial na transformação da educação. Sua postura, suas atitudes e sua capacidade de dialogar, oferece aos alunos não apenas o conhecimento acadêmico, mas também a formação de habilidades socioemocionais, fundamentais para o crescimento pessoal e intelectual de todos os envolvidos.

A inserção das TDICs nas escolas, além de ampliar as possibilidades de ensino, impõe a necessidade de educadores competentes, confiáveis, criativos e preparados para lidar com as novas demandas no século XXI. Ao adotar a postura de mediador, o professor não apenas transmite conteúdos, mas orienta os alunos a desenvolverem a capacidade crítica e a autonomia, necessárias para navegar em um mundo em constante transformação, repleto de informações e possibilidades.

As mudanças, não só tecnológicas, mas também aquelas influenciadas pelas constantes inovações na tecnologia que ocorrem na sociedade, impõem a necessidade de transformação dos modelos cristalizados de escola e das formas tradicionais de ensinar, lançando novos desafios ao professor e à mediação realizada por ele [...] (Moran, 2018, p. 2007).

A discussão acerca da formação de professores, em particular no que diz respeito à integração de tecnologias digitais em sala de aula, ainda é amplamente debatida e se tornou um gargalo da educação. Escolas e universidades, como espaços legitimados de aprendizagem, necessitam romper com a burocratização, com as práticas pedagógicas tradicionais, que ainda permanecem enraizadas no ambiente escolar.

As tecnologias móveis que chegam às mãos de alunos e professores, trazem desafios imensos de como organizar esses processos de forma interessante, atraente e eficiente dentro e fora da sala de aula, aproveitando o melhor de cada ambiente, presencial e digital.

[...] estamos diante de uma tarefa imensa, histórica e que levará décadas: propor, implementar e avaliar novas formas de organizar processos de ensino-aprendizagem, em todos os níveis de ensino, que atendam às complexas necessidades de uma nova sociedade da informação e conhecimento [...] (Moran, 2007, p. 14).

Surge então a necessidade de uma formação contínua dos professores para o aperfeiçoamento da prática pedagógica, além da disposição dos artefatos tecnológicos nas instituições escolares. É imprescindível a presença das tecnologias nas salas de aulas para o docente integrá-las ao processo ensino-aprendizagem, a fim de diversificar as aulas e motivar os alunos, com a pesquisa, a experimentação e a aprendizagem ativa e colaborativa. Os currículos precisam ser menos compactos e mais flexíveis, conectados e contextualizados com a realidade dos educandos, possibilitando ao aluno unir a teoria com a prática, atraindo a atenção dos estudantes, tanto nos meios virtuais como presenciais, contribuindo para a aprendizagem significativa e inovadora. Como assegura Moran,

Com as tecnologias atuais, a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagem significativa, presenciais e digitais que motive os alunos a aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir [...] (Moran, 2015, p. 31).

As tecnologias presentes, no cotidiano dos alunos, ampliam as formas de aprendizagem e o acesso ao conhecimento, por meio de sons, imagens e vídeos. O uso do celular, em particular, fortalece a comunicação e a troca de informações. Moran (2015, p. 32) destaca a necessidade de um planejamento pedagógico diferenciado, que envolva a aprendizagem ativa e significativa e inclua experiências, pesquisas, colaboração, jogos e a solução de problemas, indo de “[...] níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões” (Moran, 2018, p. 36).

Quando falamos em escola, a sala de aula é a referência. No entanto, com a disseminação da internet, ampliaram-se os espaços de aprendizagem. A combinação entre o virtual e o presencial exige que o professor adote uma abordagem cuidadosa e bem planejada. De acordo com Moran (2004, p. 350), “[...] a sala de aula será um ponto de partida e de chegada, que se combina com outros espaços para ampliar as possibilidades de atividades de aprendizagem[...]”. Logo, a sala de aula física não perde sua importância, mas é parte de um ensino híbrido, no qual o aprendizado ocorre de forma contínua e integrada, tanto no espaço físico quanto no virtual.

O docente deve estar preparado para aprender a gerenciar esses espaços e a desenvolver atividades integradas entre a sala de aula e os ambientes virtuais de aprendizagem, que envolvem habilidades para desenvolver o trabalho com ferramentas digitais e uso de plataformas de aprendizagem, promovendo a aprendizagem ativa e significativa. Neste contexto, Moran (2018, p. 32) defende que na aprendizagem ativa, a sala de aula é o espaço onde “[...] docentes e discentes aprendem a partir de várias situações, desafios, jogos, experiências, projetos e por meio de vários recursos com o uso de tecnologias simples ou avançadas”. A integração eficaz das tecnologias na educação, como fóruns de discussão e *chats*, permite que os alunos colaborem, compartilhem ideias e trabalhem juntos, participando ativamente do processo de aprendizagem, tanto dentro quanto fora da sala de aula tradicional.

Logo, a sala de aula passa a ser vista como um espaço de troca de experiências, compartilhamento de ideias e, com o uso das tecnologias, pode ser estendida para os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), permitindo que a educação aconteça em qualquer lugar e em qualquer momento. Nesses ambientes é possível trabalhar com a experimentação, a pesquisa, o ensino personalizado, adaptando as necessidades individuais dos alunos.

Pela pesquisa, aceleramos o acesso ao que de melhor acontece perto e longe de nós. Pela interação, aprendemos com a experiência dos outros. Com a personalização, adaptamos o processo de aprendizagem ao ritmo possível de cada pessoa, às condições reais de cada uma, às motivações concretas [...] (Moran, 2007, p. 54).

O uso das tecnologias digitais permite uma maior flexibilidade no processo de construção do conhecimento, possibilitando a criação de estratégias de ensino mais personalizadas, que atendem melhor as necessidades dos alunos e promovem um aprendizado significativo e engajador. Assim, as tecnologias não apenas facilitam o acesso à informação, mas também transformam a maneira como interagimos com o conhecimento e com os outros, criando um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e inclusivo.

Para tanto, é necessário que as salas de aula se tornem lugares flexíveis de aprendizagem, perpassando pelo presencial ao virtual. Para Moran (2007, p. 102) é fundamental que sejam equipadas com recursos como projetores multimídia, televisores digitais e acesso à internet de alta qualidade, permitindo que tanto alunos quanto professores, quando necessário, possam acessar conteúdos e informações em tempo real.

Para oferecer uma educação integradora, é necessário superar alguns desafios no contexto escolar, como a resistência à mudança por parte de alguns educadores e a necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica adequada. Além disso, deve-se priorizar a formação continuada dos professores e a valorização profissional, assegurando que os docentes sejam bem remunerados e estejam devidamente motivados. Esses elementos são fundamentais para a construção de um processo pedagógico eficiente e alinhado às exigências do cenário educacional contemporâneo.

Do ponto de vista metodológico, como destaca Moran (2007), o professor precisa equilibrar ações que facilitem a aprendizagem do aluno, movendo-se entre certezas e incertezas. Isso inclui criar situações desafiadoras e encontrar lógica no volume de informações recebidas pelos estudantes, comparando, avaliando e contextualizando essas informações. Além disso, é necessário questionar e criar uma tensão que aprofunde o conhecimento, avançando para novas formas de compreensão. Nesse novo contexto de aprendizagem, em que aluno e professor colaboram na construção do saber, é essencial que o conhecimento seja relevante para a vida do estudante, integrando o humano e o tecnológico em uma educação inovadora com o uso de tecnologias telemáticas, audiovisuais, textuais, entre outras possibilidades.

2.3 Em busca de uma educação inovadora: gamificação

A cultura digital emergente na sociedade atual, traz consigo novas abordagens para a comunicação e a produção do conhecimento. No entanto, ao analisarmos a realidade das instituições educacionais e das salas de aula, observa-se que estas ainda permanecem em práticas que aparentam estar "congeladas" no passado, distantes do que encontramos em outros ambientes e situações do cotidiano, por exemplo, ao pedir uma comida, fazer uma compra, realizar movimentação bancária, promover reuniões e interações via celular.

Infelizmente as mudanças observadas no campo da comunicação não têm a mesma magnitude e impacto com relação à educação. Esta ainda não incorporou e não se apropriou dos recursos oferecidos pelas TDICs. Na sua grande maioria, as salas de aulas ainda têm a mesma estrutura e utilizam os mesmos métodos usados na educação do século XIX: as atividades curriculares ainda são baseadas no lápis e no papel e o professor ainda ocupa a posição de protagonista principal, detentor e transmissor da informação [...] (Valente, 2014, p. 142).

Conforme salientado por Valente, a escola ainda avança de maneira lenta na integração das TDICs no processo de ensino-aprendizagem. É essencial compreender os objetivos da educação de maneira ampla, reconhecendo as necessidades dos alunos e respeitando a singularidade de cada indivíduo. Diante da ampla gama de recursos tecnológicos disponíveis na sociedade, que têm um impacto crescente no campo educacional, torna-se essencial refletir sobre a necessidade de redefinir as práticas pedagógicas desenvolvidas no âmbito escolar. Não basta apenas ensinar e aprender; é preciso inovar no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, essa tarefa não é simples, pois a escola precisa se transformar em um ambiente mais atraente e estimulante, com professores bem preparados, especialmente para o uso das tecnologias em sala de aula e devidamente remunerados, de modo a evitar a sobrecarga de trabalho. Além disso, é necessário oferecer currículos mais flexíveis e metodologias que despertem o interesse e a motivação dos alunos. A mudança é inevitável, porém envolve a sociedade, segundo Moran (2007, p. 8) vai além do ensino, envolve a gestão (eficiente e democrática), os pais (com efetiva participação na educação dos filhos) e os diversos órgãos governamentais (com relação a menos burocratização e mais flexibilidade no currículo).

Com a chegada de uma geração de alunos que buscam por novas abordagens de aprendizagem e desejam se envolver de maneira mais ativa na construção do conhecimento, torna-se evidente a necessidade de adotar uma abordagem pedagógica mais significativa. Nesse contexto, é fundamental priorizar as metodologias ativas de aprendizagem, que proporcionam

a participação e engajamento dos alunos, incentivando-os a buscar soluções para problemas presentes na escola, na comunidade e na sociedade em que estão inseridos. Essas metodologias não apenas ampliam o protagonismo dos estudantes, mas também os desafiam a aplicar o conhecimento de forma crítica e construtiva, preparando-os para os complexos desafios do mundo contemporâneo.

Nesse contexto, as tecnologias possibilitam a exploração de diversas abordagens educacionais, integrando recursos como simulações, realidade aumentada, colaboração online e acesso a uma diversidade de informações. Dessa forma, elas não apenas complementam, mas também transformam o ambiente educacional, proporcionando oportunidades inovadoras para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos alunos. Como afirma Perrenoud (2000, p. 139), "As novas tecnologias podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas e diversificadas". Essa transformação, portanto, implica na criação de ambientes de aprendizagem mais interativos, colaborativos e contextualizados, que favoreçam a formação de alunos críticos e autônomos.

Na educação, se bem utilizadas, as tecnologias podem ser importantes aliadas, uma vez que ampliam os espaços de aprendizagem favorecendo uma aprendizagem inovadora. Para assimilar corretamente o que significa educação inovadora, é necessário adentrar na busca por um conceito que se alinhe com a investigação que vem sendo realizada. Conforme Moran (2015, p. 13) uma educação em perspectiva inovadora

se apoia em um conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe servem de guia e de base: o conhecimento integrador e inovador; o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (valorização de todos); a formação de alunos empreendedores (criativos, com iniciativa) e a construção de alunos-cidadãos (com valores individuais e sociais) [...].

Assim, a educação deve preparar os alunos não apenas para o mercado de trabalho, mas também para a convivência em sociedade, promovendo valores como o respeito à diversidade, a justiça social e a responsabilidade cidadã. Esses objetivos, alinhados com os princípios do conhecimento integrador e inovador, visam à formação de um indivíduo completo, capaz de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, criativa e participativa.

Nesse caso, não se trata de descartar as práticas educacionais já estabelecidas, mas sim de aprimorá-las, reestruturá-las e inová-las, pois as tecnologias digitais são os meios que podem

facilitar e estimular uma aprendizagem mais dinâmica e inovadora, tornando o processo educacional mais flexível, integrado, empreendedor e inovador.

Na sociedade atual, marcada pelo uso intensivo da internet, Moran (2007, p. 97) destaca que as tecnologias estão se desenvolvendo de maneira a seguir tendências de convergência, integração, mobilidade e multifuncionalidade. Esses avanços impactam profundamente tanto no processo de aprendizagem quanto nas práticas pedagógicas dos educadores. A escola tradicional, por muitos anos, priorizou a transmissão de conhecimento, com o professor assumindo a posição central no processo de aprendizagem. No entanto, nesse novo cenário, o papel do professor se transforma, pois, ele deixa de ser o centro da aprendizagem para se tornar um facilitador do processo educacional, com o aluno ocupando o protagonismo.

Essa abordagem permite que os estudantes desenvolvam a capacidade de tomar decisões, enfrentar desafios com maior segurança e compreender problemas de maneira mais abrangente e profunda. Além disso, esse modelo favorece o equilíbrio entre razão e emoção, valores pessoais e conquistas, promovendo um desenvolvimento integral dos estudantes e preparando-os para viver em comunidade. Moran (2007, p. 50) propõe que “[...] a escola inovadora precisa integrar melhor o conhecimento sensorial, o emocional, o intelectual e o ético”. Para o autor, o ensino deve focar, principalmente, nas emoções e na afetividade, que estão ligadas ao conhecimento sensorial e ao intuitivo e envolve a empatia e o acolhimento.

Apesar de ser importante para a educação, a afetividade ainda é um campo pouco explorado, pois a formação educacional ainda prioriza os conteúdos (a razão), em detrimento da emoção. Outro aspecto a ser refletido, diz respeito a falta de valorização profissional dos docentes, que acabam desmotivados e sem desenvolver a autoestima, serão incapazes de educar no contexto afetivo, que conforme Moran (2007, p. 61), “[...] ninguém dá o que não tem”.

O ambiente emocional e relacional no contexto da educação é um fator essencial para a construção de uma conexão efetiva entre educadores e educandos. Esse ambiente favorece a criação de um espaço seguro, no qual os alunos podem explorar novos conhecimentos e, ao mesmo tempo, desenvolver competências sociais e emocionais cruciais para seu crescimento pessoal e acadêmico, conforme os princípios e diretrizes da educação moderna, como destaca Moran,

[...] aprendemos mais e melhor, se o fazemos num clima de confiança, de incentivo, de apoio, de autoconhecimento; se estabelecemos relações cordiais e de acolhimento com os alunos, se nós mostramos pessoas abertas, afetivas,

carinhosas, tolerantes e flexíveis, dentro de padrões e limites conhecidos [...] (Moran, 2007, p. 58).

Nesse contexto, a criação de um ambiente de confiança é essencial para o sucesso do processo educacional, para tanto é necessário desenvolver estratégias que promovam o fortalecimento da autoestima e do autoconhecimento dos professores, incentivando-os a estabelecer uma comunicação aberta e afetiva com os alunos e estimulando a interação entre os grupos de estudantes. Embora o uso das TDICs possa facilitar a interação e a colaboração no ambiente escolar, é importante reconhecer que elas não são soluções mágicas para as dificuldades inerentes à relação professor-aluno. Para promover uma educação inovadora, é necessário também dedicar atenção à formação integral do educando, preparando-o não apenas para o mercado de trabalho, mas para sua inserção como cidadão consciente, crítico e engajado socialmente. De acordo com Moran (2007, p. 72), a educação deve "[...] educar para a responsabilidade social, para a inserção de cada aluno no seu bairro, na sua cidade, no seu país e no mundo[...]". Nesse sentido, é imprescindível a realização de atividades que incentivem o diálogo, a convivência e a cooperação, com todos envolvidos em ações que promovam o bem-estar coletivo, transcendentemente aos limites da escola.

Promover uma educação que integre conhecimento, desenvolva a autoestima, forme alunos empreendedores e construa cidadãos conscientes ainda é um desafio a ser superado. Para Moran (2007), uma educação inovadora exige uma abordagem transformadora que integre novas tecnologias e metodologias ativas de aprendizagem, além de uma formação integral do aluno, abrangendo os aspectos cognitivos, emocionais, sociais e éticos.

Considerando que os estudantes dependem das tecnologias e da internet no seu cotidiano, a integração das TDICs no processo de ensino-aprendizagem pode ser um recurso pedagógico para uma educação inovadora, pois abre um leque de possibilidades para o desenvolvimento de metodologias ativas que foram projetadas para fomentar a aprendizagem, a pesquisa, a resolução de problemas e a imaginação, a exemplo da sala de aula invertida, da aprendizagem baseada em investigação e em problemas, da aprendizagem baseada em projetos e de uma aprendizagem baseada em histórias e jogos, nos quais os alunos são incentivados a propor soluções criativas e inovadoras para problemas reais, aproximando-os da realidade, pois "[...] a aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada à nossa vida, aos nossos projetos e expectativas[...]” (Moran, 2018, p. 68).

Dentre as metodologias ativas citadas, podemos destacar o uso de jogos, a fim de potencializar a prática pedagógica e as aprendizagens em que seja possível aprender brincando.

“Brincar é ter o espírito livre para explorar, ser e fazer por puro prazer. O jogo é uma atividade definida por um conjunto de regras, como no futebol, na composição de um soneto, de uma sinfonia, na diplomacia [...]” (Moran, 2007, p. 121).

Os jogos fazem parte do cotidiano das pessoas, são lúdicos, promovem ao mesmo tempo, diversão e aprendizagem. Como toda brincadeira, o jogador mergulha em um mundo de “faz de conta”, colocando seus conhecimentos em prática, proporcionando aprendizagens individuais e/ou coletivas. Os jogos estão presentes na humanidade e fazem parte da vida de muita gente. Segundo Johan Huizinga, os jogos são uma construção cultural humana inerente a toda a sociedade no tempo, para o autor “[...] é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” (Huizinga, 2000, prefácio).

Percebe-se que a temática de jogos movimenta a economia de diversas maneiras, mediante produtos, brinquedos, roupas, acessórios, temas de aniversários, filmes entre outros e podem ser utilizados de diferentes maneiras, no computador, *tablets*, celulares, on-line e off-line, além de tabuleiros, cartas e em vários locais, fazendo parte da cultura global de diferentes formas.

Karl Kapp (2014), cita como exemplo o Jogo Survival Master Winter,(FIGURA 4) que ensina os conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática relacionados à energia, o currículo Winter Shelter. Combina o melhor do aprendizado, baseado em videogames, com o melhor do aprendizado prático, para qualquer aluno e qualquer ambiente educacional.

Figura 4 - Captura de tela da página inicial do Mestre de sobrevivência



Fonte: <https://karlkapp.com/learning-games/>. Acesso em: 28 maio 2024.

Outro jogo de destaque é o DragonBox, um jogo que começa como de cartas e depois se transforma no ensino da álgebra. Conforme Kapp (2014), foi eleito o melhor jogo sério do

mundo no International Mobile Gaming Awards (IMGA). Segundo Shapiro e veiculado pela Forbes (2015) “[...] os alunos demoraram 41 minutos e 44 segundos para dominar as habilidades de álgebra durante o Desafio de Álgebra do Estado de Washington usando o aplicativo DragonBox [...]”.

Figura 5 – Captura de tela do jogo DragonBox



Fonte: <https://dragonbox.com/products/algebra-12>. Acesso em: 28 maio 2024.

Para Moran (2007, p. 121) os jogos são meios de aprendizagem para essa nova geração, na qual os jogos eletrônicos fazem parte da diversão e do desenvolvimento de habilidades entre os jovens. “O modo de pensar gerado pelos jogos está mais adaptado ao mundo atual do que o ensinado pelas escolas” (Gee *apud* Moran 2007, p. 121). O jogo é uma atividade que envolve regras, desafios e criatividade, recorrendo-se a diferentes estratégias pedagógicas, sempre considerando o potencial cognitivo de cada aluno, proporcionado em diversos meios: presenciais, digitais, virtuais coletivos ou individuais, que segundo Moran (2007, p. 120) “[...] ensina a conviver com regras e a encontrar soluções para desafios”.

Para Kapp (2012, p. 7) um jogo “[...] é um sistema em que os jogadores se envolvem em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback, o que resulta em um desfecho quantificável, muitas vezes provocando uma reação emocional”. E ainda, o

[...] entendimento do jogo como um sistema, deve-se ao fato de haver muitos elementos interligados no espaço do jogo, tais como: pontuação, estratégias e movimentação de peças. Os jogadores são as pessoas que interagem com o jogo ou com outros jogadores e, em se tratando de contexto de aprendizagem, esses são os aprendizes. Abstrato, pois, que um jogo imita partes da realidade. Desafios envolvem a busca de metas e resultados. Regras definem o jogo estruturando-o. Jogos permitem a interatividade entre os jogadores e os elementos do próprio jogo. *Feedbacks* auxiliam os jogadores a se orientarem e fazerem acertos nas suas jogadas. Desfecho quantificável é o que permite claramente aos jogadores saberem quem venceu uma partida. Reação emocional é provocada pelos sentimentos evocados pelo jogo e os jogadores

podem ficar alegres, tristes ou com raiva dependendo de um erro cometido, ou um desfecho de perda[...] (Kapp, 2012, p. 9).

Como se nota, os jogos digitais podem ser utilizados como recursos no processo ensino aprendizagem, pois os elementos presentes neles são colaborativos, de competição, de estratégias, estimulantes e com etapas e habilidades bem definidas. Segundo Moran (2018) a combinação da aprendizagem por meio dos jogos favorece a experimentação e a aprendizagem colaborativa, além de respeitar o ritmo de aprendizagem de cada um.

A aplicabilidade dos elementos presentes nos jogos digitais, conhecida como gamificação, ganha visibilidade nos contextos escolares, ao oferecer uma abordagem inovadora para o processo ensino-aprendizagem, a fim de tornar a aprendizagem dinâmica e aumentar a motivação dos educandos. A expressão gamificação, do inglês *gamification*, surgiu por volta de 2002 pelo programador de jogos eletrônicos Nick Pelling, que utilizou o termo para se referir ao conjunto de práticas baseadas em jogabilidade. Todavia, somente em 2010 que começou a ganhar popularidade, principalmente com expansão dos *smartphones*, fazendo parte da rotina e do trabalho das pessoas.

De acordo com Kapp (2012, p. 23), “[...] gamificação é o uso de mecânicas, estética e pensamentos dos games para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas fora do seu contexto usual de entretenimento”. A gamificação consiste em aplicar os princípios dos jogos, criando oportunidades de aprendizado mediante desafios, diversão e entretenimento. Em diversos contextos de aprendizagem e diversos ambientes, tanto escolares quanto não escolares, favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas (como planejamento, memória e atenção), habilidades sociais (tais como comunicação assertiva e resolução de conflitos interpessoais) e habilidades motoras.

Nesta visão, a gamificação se destaca como um componente integrador de várias abordagens multimodais, buscando captar o interesse e o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. Isso é alcançado ao oferecer desafios, facilitar a compreensão de regras específicas, promover o trabalho cooperativo, fornecer *feedback* imediato e quantificar resultados.

A Gamificação surge como uma proposta educacional de abordagem multimodal que visa fortalecer o processo de aprendizagem, pretendendo despertar o interesse, a curiosidade e a participação nos indivíduos, e ainda utilizar elementos modernos e prazerosos para a realização de tarefas e a conquista de objetivos (Cotta e Thomás, 2018, p. 23).

Sendo assim, “[...] a implementação de sistemas de pontuação e recompensas, por exemplo, visa motivar os alunos e reconhecer seu progresso e esforço” (Hamari, Koivisto & Sarsa *apud* Meroto *et al.*, 2024, p. 5). As narrativas e contextos imersivos, por outro lado, têm o potencial de criar um ambiente de aprendizagem envolvente, aumentando o interesse e a motivação dos alunos (Barata *et al.*, *apud* Meroto *et al.*, 2024, p. 5). Além disso, a introdução de desafios e níveis de dificuldade progressivos pode estimular a persistência e a superação de obstáculos (Lee & Hammer *apud* Meroto *et al.*, 2024, p. 5), enquanto o *feedback* imediato proporciona orientação e reconhecimento essenciais para a aprendizagem (Gee *apud* Meroto *et al.*, 2024, p. 5).

As considerações apresentadas até o momento levam à compreensão de que as atividades pedagógicas construídas a partir da gamificação e das metodologias ativas, integradas ao uso das tecnologias, tornam o processo de ensino dinâmico. Essas abordagens promovem a participação ativa e colaborativa dos estudantes, tornando as aulas mais envolventes e agradáveis e transformando os alunos em protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem. Nesse contexto, a gamificação se configura como um recurso pedagógico relevante, capaz de ampliar as oportunidades de aprendizagem, estimular a colaboração e fomentar a construção coletiva do conhecimento.

Entretanto, as tecnologias digitais utilizadas em sala de aula, principalmente as que utilizam a internet, ao mesmo tempo que servem de incentivo à aprendizagem é motivo de dispersão, uma vez que potencializa a disseminação de uma variedade de informações e materiais como aplicativos e redes sociais que trazem assuntos diferentes daqueles tratados em sala de aula, causando mais distração e menos concentração por parte do educando. “É muito fácil nos distrair, passear pelas telas, pelas imagens, sem que haja tempo para focar o essencial [...]. O maior perigo de todos é navegar muito e conhecer pouco de verdade, distrair-nos muito e concentrar-nos pouco” (Masetto, Behrens, Moran, 2015, p. 57).

Para que o professor utilize a gamificação de forma eficaz em sala de aula, é imprescindível que haja um planejamento bem estruturado e objetivo, fundamentado nas habilidades que se pretende consolidar no processo de aprendizagem. Além de ter clareza sobre a finalidade da aula, é necessário conhecer os componentes do jogo e como utilizá-los para atingir seus objetivos, criando um clima de equilíbrio e confiança, caso contrário o jogo será apenas mais uma diversão entre os alunos. “Sem planejamento adequado, as tecnologias dispersam, distraem e podem prejudicar os resultados esperados” (Masetto, Behrens, Moran, 2015, p. 59).

Outro aspecto que demanda atenção por parte do professor é a personalização dos jogos, considerando as preferências e o ritmo de aprendizagem de cada aluno. Isso se torna particularmente relevante, pois, dependendo dos elementos presentes nos jogos, os discentes podem não se engajar ou considerá-los desinteressantes. Nesse contexto, a avaliação desempenha um papel crucial para assegurar a aplicabilidade e a eficácia da gamificação no ambiente escolar, uma vez que, como ressalta Moran (2007, p. 123), "[...] o aprendizado é progressivo e os participantes aprendem com os erros e os acertos".

Ademais, em uma sociedade altamente conectada, o docente deve adotar uma postura aberta e flexível em relação aos processos de aprendizagem. É essencial que possua um domínio tanto tecnológico quanto pedagógico, sendo capaz de adaptar as tecnologias às suas metodologias, de forma a integrar as práticas presenciais com as virtuais. O professor deve, ainda, equilibrar os espaços de aprendizagem, promovendo o compartilhamento de ideias e incentivando a curiosidade, a pesquisa, a imaginação e a criatividade. Somente dessa maneira, será possível proporcionar uma educação inovadora.

SEÇÃO 3 MINECRAFT, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIÊNCIA DE MUNDO

O caminho até aqui percorrido teve o intuito de embasar a proposta e demonstrar como a gamificação, por meio de uma TDIC — o jogo Minecraft — pode contribuir com a conscientização sobre educação ambiental, uma vez que,

As ferramentas didáticas ao longo da história vêm se apoderando das novas tecnologias e se adequando a nova realidade social dos alunos. Podemos observar ao longo dos anos, ferramentas e tecnologias utilizadas no contexto escolar para o ensino da educação ambiental [...] (Oliveira, Lacerda, 2020, p. 17).

À vista disso, a implementação das tecnologias no contexto educacional torna-se essencial, pois estas fazem parte do cotidiano dos educandos e contribuem significativamente para o potencial de aprendizagem dos mesmos.

Sendo a escola um espaço fundamental para o processo de aprendizagem, abordar a Educação Ambiental (EA) nesse ambiente continua a ser um desafio, pois pesquisas como

[...] a de Schimidt e Ramos (2014) buscaram investigar como a temática ambiental era trabalhada nas escolas. Segundo os resultados da pesquisa, a discussão ambiental praticada nas escolas estava atrelada a uma visão imediatista e comportamental. “ A presença do sensacionalismo e o foco na conscientização do aluno para preservação da natureza e comportamentos ‘ecologicamente corretos’, representam a visão de EA incorporada ao discurso dos profissionais da educação atuantes na escola (Schimidt; Ramos *apud* Schimidt; Sutil, 2015, p. 3).

Schimidt e Sutil (2015, p. 3) ressalta que essa abordagem sugere uma concepção de ambiente adotada por muitos professores que tende a seguir uma perspectiva naturalista, da interação humana com o ambiente. Nessa visão, a prática frequentemente se limita a ações isoladas e específicas focadas na preservação ambiental, sendo necessário aprofundar o conhecimento sobre a EA, que segundo Dias (2022) vai muito além da dimensão ecológica, abrange a social, a política, a econômica, a cultural e a ética, nas quais os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação.

Nessa perspectiva, é importante proporcionar aos alunos experiências de aprendizagens que envolvam desafios e decisões complexas, colocando-os no centro do processo de aprendizagem, exigindo que assumam responsabilidades e tomem decisões conscientes. Ao mesmo tempo, para desenvolver a criatividade dos estudantes, é necessário que sejam expostos a diversos desafios e ferramentas que permitam a interação, a experimentação

e a expressão de suas ideias de maneira inovadora. Assim, ao adotar metodologias ativas, a educação contribui para a formação de indivíduos capazes de agir de maneira crítica e criativa em um mundo em constante transformação, pois segundo Moran (2013) as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos,

[...] se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa [...] (Moran, 2013, p. 1).

Neste enfoque, ganha destaque a gamificação como metodologia de ensino, pois os estudantes da era digital estão acostumados com a linguagem dos jogos no dia-a-dia, tornando-se um artefato tecnológico potente na educação escolar. Essa abordagem tem em vista incorporar mecânicas de jogos, como recompensas, narrativas, desafios e feedback imediato, em atividades educacionais visando tornar a aprendizagem mais atraente e motivadora (Meroto *et al.*, 2024, p. 8).

A gamificação, é definida como “[...] a aplicação de elementos e princípios de design de jogos em contextos não lúdicos” (Meroto *et al.*, 2024, p. 8), favorece a aprendizagem significativa, propicia decisões coletivas e individuais, incentiva o trabalho em grupo, a criatividade e a curiosidade. “Com tanta informação disponível, o importante para o educador é encontrar a ponte motivadora para que o aluno desperte e saia do estado passivo de espectador” (Moran, 2015, p. 34).

Com base nas considerações acima, o jogo eletrônico Minecraft foi selecionado como objeto de estudo com o propósito de promover a conscientização ambiental entre alunos do ensino fundamental II. A escolha desse jogo justifica-se pela liberdade de criação e pela experiência imersiva que oferece aos jogadores no ambiente virtual, o que os leva a ressignificar a relação entre o ser humano e a natureza. O universo digital proporcionado pelo Minecraft permite a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, além de oferecer novas experiências relacionadas às ações realizadas, estimulando uma reflexão sobre as consequências da intervenção humana no meio ambiente. Sendo um jogo de natureza aberta e não linear, destaca-se, ainda, seu caráter criativo, cooperativo e interativo, tanto em ambientes online quanto offline, o que possibilita aos jogadores o contato com diversos biomas e paisagens, enriquecendo sua vivência e compreensão ecológica.

Por um período de aproximadamente um ano foram feitas leituras relacionadas ao tema e estivemos em contato com algumas ferramentas com instruções sobre o jogo, trailers de jogabilidade, consultas à plataforma do Minecraft, além de interação com o jogo para conhecer os desafios e comandos. A versão utilizada foi para IOS e PC e a análise foi realizada ao longo da prática, verificando quais momentos do jogo a educação ambiental poderia ser explorada. Dentre os modos disponíveis, o escolhido para análise foi o de sobrevivência, pois às limitações impostas, torna-o dinâmico e atraente.

Neste capítulo apresentaremos três subseções. Primeiramente mostraremos como o jogo Minecraft, baseado nos princípios de aprendizagem e jogabilidade defendidos por James Paul Gee (2009), contribui para despertar a consciência ambiental nos alunos do Ensino Fundamental II. Problematizaremos, posteriormente, a Educação Ambiental pelo Minecraft: um caminho percorrido e, encerrando, dialogaremos sobre a integração pela tecnologia e a educação inovadora.

Espera-se com esse estudo, corroborar nas discussões que têm a gamificação como estratégia de ensino, por meio do uso de uma TDIC — no caso os jogos eletrônicos, em especial o jogo Minecraft — como metodologia ativa para o ensino da EA nas escolas, a fim de promover a formação cidadã dos alunos na construção de uma sociedade sustentável, com ações que primam pela valorização, cooperação, tolerância e respeito ao meio ambiente. Para tanto, exige-se do professor um preparo tecnológico além de um planejamento sistemático para atingir os objetivos propostos.

3.1 Contribuições do Minecraft para a conscientização ambiental

No cerne dos debates envolvendo a EA, Dias (2022 p. 10) ressalta que, a Conferência de Tbilisi que aconteceu em 1977 foi o evento de maior importância para o desenvolvimento e afirmação da EA. A partir dela, a EA ganhou destaque mundial e começaram a surgir políticas públicas incentivando o consumo sustentável. Segundo o autor, o Brasil é o único país da América Latina que possui uma legislação específica voltada para a Educação Ambiental (EA). A PNEA (Lei 9.795/99), trouxe discussões, voltadas para a responsabilidade global e socioeconômica perante a EA e estabeleceu entre um dos seus princípios “[...]a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade” (Dias, 2023 p. 9).

Para Sader (1992), a Educação Ambiental pode ajudar a transformar a sociedade atual em uma sociedade sustentável, focada no exercício responsável da cidadania e na consideração da natureza como um bem comum. Para tanto, a escola, necessita implementar ações de conscientização dos discentes, sobre as causas dos inúmeros problemas ambientais que vêm assolando o mundo como enchentes, queimadas, rompimento de barragens, tudo isso como consequência das ações humanas que prejudicam a natureza e a saúde de todos.

Reigota (2006 p. 48) reitera que as práticas pedagógicas voltadas para promover a Educação Ambiental devem incentivar o contato e as interações com a comunidade, abordando temas tanto próximos quanto distantes da realidade dos alunos, sem esquecer que estamos inseridos em um contexto global. O autor também ressalta que essas atividades devem incluir aspectos políticos, econômicos, culturais e sociais, além de enfatizar os impactos ambientais causados pelo nosso estilo de vida, independentemente do grupo social ao qual ele pertença. “A escola na perspectiva da cidadania, deve valorizar a cultura de sua própria comunidade e buscar ultrapassar seus limites, favorecendo aos alunos pertencentes aos diferentes grupos sociais, o acesso ao saber” (Oliveira, Lacerda, 2020, p. 16). Portanto, os alunos devem comportar-se como protagonistas da aprendizagem e sujeitos ativos na sociedade e o professor como o orientador na formação cidadã dos indivíduos, levando o educando a refletir sobre os impactos ambientais causados pelas ações humanas.

Para Moran (2018, p. 16),

[...] a educação não é a preparação para a vida, ela acompanha a própria vida, o desenvolvimento do ser humano, sua autonomia e aprendizagem por meio da experiência e da reflexão sobre a experiência que impulsiona estabelecer relações, tomar consciência, construir conhecimento e reconstruir a experiência [...].

Assim, a educação colabora para a EA no sentido de formar pessoas que tenham ciência das responsabilidades e ações no mundo em que vivem, com práticas que envolvam curiosidade, desafios, autonomia, incentiva o trabalho coletivo, além da formação crítica, propiciando a formação integral do educando. “Para tanto, os professores precisam ousar, se reinventar, promovendo atividades que favoreçam o desenvolvimento de competências e habilidades, permitindo a formação integral do aluno, levando-o a transcender os muros escolares[...]” (Alencar, 2020, p. 22). “É necessário que o educador se posicione como o mediador, um parceiro na construção de conhecimentos” (Moran, 2018, p. 23).

Nesse contexto, Moran (2018, p. 15) reafirma que é essencial repensar a educação, avaliando os benefícios, os desafios e as transformações decorrentes da interação com a cultura

digital, da incorporação das TDIC's, dos recursos, das interfaces e das linguagens midiáticas na prática educativa. Também é importante explorar as oportunidades de integração entre ambientes profissionais, culturais e educacionais para criar ambientes autênticos de aprendizagem influenciados pelas tecnologias.

As metodologias utilizadas para a prática da EA no contexto escolar, têm fortes aliadas, as TDIC e a internet, que gradualmente são implementadas nas instituições escolares, a fim de promover uma educação de qualidade e atender a uma clientela que está cada vez mais conectada e que aprendem por diversos tempos e espaços, favorecendo a aprendizagem híbrida, que para Moran (2018, p. 48), destaca a flexibilidade, a mistura e o compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo.

Segundo Almeida (2018) faz-se necessário reconfigurar as metodologias ativas do passado para alinhá-las com a emergente cultura digital, utilizando recursos pedagógicos significativos. Esses recursos serão aplicados em processos de aprendizagem nos quais os estudantes assumem o papel de protagonista, orientados pelo professor.

Partindo desse pressuposto, para atingir os objetivos de aprendizagem, as escolas devem adotar novos modelos pedagógicos, sendo o uso do lúdico, um importante aliado, pois poderá ajudar os educadores a desenvolverem uma prática mais agradável e eficaz (Souza, 2002). Aprender brincando desperta nos alunos o desejo de aprender de maneira livre, sem a pressão das regras impostas pelos adultos, mesmo seguindo as diretrizes dos jogos. O importante é a interação e a descoberta de novos mundos, visando ao crescimento individual e coletivo (Matias, 2023).

Conforme defendido por Vygotsky (1998), existe uma conexão íntima entre desenvolvimento e aprendizagem, uma vez que é por meio da aprendizagem que se estimulam os processos internos de desenvolvimento. Nesse movimento, o brinquedo desempenha um papel fundamental, pois permite que a criança se envolva em um mundo imaginário e fictício.

Através do jogo o educando tem a oportunidade de usar a criatividade, o raciocínio, resolver desafios, estabelecer um ambiente de construção colaborativa da aprendizagem, além de fazer a ponte entre o real e o imaginário, colocando seus conhecimentos em prática, podendo agir livremente no mundo fictício, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, social e afetivo.

Em suma, o lúdico, deu que os jogos são a expressão mais legítima, é o lugar no qual as forças da razão e da sensibilidade se fazem presentes. Esta afirmação subsidia, teoricamente, a afirmação de vários autores, ao apontarem para o elevado potencial dos jogos para o desenvolvimento de habilidades sócio afetivas e cognitiva (Santaella, 2012, p. 187).

Para Moran (2018, p. 37), “as pesquisas atuais da neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais”. Nesse sentido, as metodologias ativas respeitam o ritmo e aprendizagem de cada educando no processo ensino-aprendizagem, através do contexto que se encontram.

Moran (2018, p. 52), ainda defende que a junção das metodologias ativas com as tecnologias digitais móveis, favorece a inovação pedagógica em espaços formais e informais de aprendizagem, com utilização das tecnologias adequadas a cada processo de aprendizagem. Dentre as metodologias ativas citadas por Moran (2018), destaca-se a sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas (PBL, do inglês *Problem-Based Learning*), Aprendizagem Baseada na investigação (ABin), aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem por história e jogos.

Nesse sentido, o uso das TDIC no processo ensino-aprendizagem, proporciona o conhecido *blended learning* ou ensino híbrido.

O ensino híbrido tem sido definido como um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e as instruções usando recursos on-line e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor [...] (Staker; Horn, *apud* Moran, 2018, p. 77).

Desta forma, o ensino híbrido oferece várias possibilidades de se trabalhar com metodologias ativas em sala de aula, neste caso vamos nos ater aos jogos, em especial, ao jogo Minecraft, sendo um importante recurso, capaz de gerar a consciência ambiental por meio de aulas roteirizadas com a linguagem dos jogos (gamificação). Domínguez *et al.* (*apud* Silva, Dubiela, 2014, p. 148), definem o termo gamificação como o uso de elementos⁶ e mecânicas⁷ de jogos, em um contexto que não seja de jogo.

É possível resumir os elementos dos jogos digitais citados em apenas três aspectos: o personagem, a competição e as regras do jogo. Essa tríade pode ser utilizada como necessários para a gamificação de contextos de ensino (Schmitz, Klemke e Specht *apud* Silva, Dubiela, 2014, p. 148).

⁶ A classe conceitual dos personagens, das narrativas, do objetivo e das metas, das forças contrárias aos objetivos e metas e da recompensa ao atingir os objetivos e metas. Além dos elementos físicos, tais como, o da interface de interação e dos controles e comandos (Silva, Dubiela, 2014, p. 148).

⁷ Entende-se como as regras que unificam todo o processo de interação entre o usuário e o jogo em si (Silva, Dubiela, 2014, p. 148).

Os jogos digitais e a gamificação auxiliam no estímulo à aprendizagem, pois,

[...] todo esse potencial encontra um alto nível de motivação intrínseca no ato de jogar, no avanço exploratório e na aquisição de recompensas de novas aprendizagens dentro do contexto de uma narrativa contínua e significativa. Sendo a motivação a maior alavanca para a aprendizagem e para a cognição, o lúdico é o que lhe fornece potência (Santaella, 2012, p. 187).

Pesquisadores como James Paul Gee vêm se dedicando ao estudo do potencial dos jogos eletrônicos para a aprendizagem e acredita que pode haver um emparelhamento do conteúdo instrucional com certas características do jogo eletrônico, o qual Gee (2009) denomina “*good vídeo games*”, para podermos aproveitar o poder de jogos para envolver os usuários/alunos e atingir os objetivos instrucionais desejado (Murta, Valadares, Moraes Filho, 2015, p.1). “Os bons *videogames* incorporam bons princípios de aprendizagem, princípios apoiados pelas pesquisas atuais em Ciência Cognitiva” (Gee, 2009, p. 168).

Em notícia divulgada no site Fast Company, Talib Visran (2024) retoma a opinião de Sahyne Hayes⁸, segundo a qual o Minecraft é uma plataforma voltada para o desenvolvimento da criatividade.

As crianças já são fãs de Minecraft. Então, por que não aproveitar isso para ensiná-las sobre temas importantes? Hayes diz que os jogos são uma ferramenta de aprendizagem eficaz porque envolvem engajamento ativo e podem abordar temas sérios de forma lúdica. E o Minecraft, com 300 milhões de cópias vendidas ao longo de 15 anos, é o título de maior sucesso de venda da história.

Nesse contexto, analisaremos o Jogo Minecraft, baseado na lista de princípios enfatizados por Gee (2009), que argumenta sobre a atenção que os bons *games* despertam nos jogadores, devido aos princípios de jogabilidade e aprendizagem que eles oferecem, propiciando desenvolvimento de várias habilidades cognitivas. Aplicando as suas ideias à conscientização ambiental, podemos entender como a gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para promover comportamentos sustentáveis e uma compreensão mais profunda das questões ambientais.

A seguir averiguaremos como esses princípios se encontram no jogo Minecraft e facilitam a aprendizagem ativa.

⁸ Disponível em: <https://fastcompanybrasil.com/games/novo-jogo-do-minecraft-ensina-criancas-a-se-proteger-do-calor-extremo/>. Acesso em: 24 jun. 2024

Identidade: para Gee (2009) para dominar um novo campo, é necessário que o aprendiz adote uma nova identidade: comprometa-se a enxergar e apreciar o trabalho e o mundo da mesma maneira como o fazem os sons físicos e carpinteiros. No Minecraft ao assumir uma nova identidade, ao criar o seu avatar, o jogador poderá aumentar a empatia e a compreensão, assumir o papel conservadorista, fazer a gestão dos recursos naturais de forma sustentável, além de se tornar um defensor do meio ambiente. Essa nova identidade virtual ajuda os jogadores a entenderem melhor as dificuldades e responsabilidades envolvidas na preservação ambiental, promovendo empatia e compromisso com as causas ecológicas e ambientais.

Interação: segundo Gee (2009) o princípio da interação, se dá, a partir da relação dialógica entre os jogadores e o mundo, a medida que o jogador age, o jogo oferece *feedback* imediato sobre as consequências das suas ações. O Minecraft possui atividades ambientais tradicionais em experiência interativa e divertida. Por exemplo, desmatar uma área sem replantar árvores pode levar a escassez da madeira e afetar a fauna local, esse *feedback* direto ajuda os jogadores a entenderem melhor a relação entre suas ações e os impactos ambientais, promovendo uma maior conscientização sobre a sustentabilidade.

Produção: “[...] os jogadores são produtores, não apenas consumidores” (Gee, 2009, p. 170). Por ser um mundo aberto, no jogo Minecraft o jogador esboça o seu mundo, conforme as ações que executam. São livres para criar e modificar, “[...] são cocriadores do universo do jogo e capazes de modificá-lo, livremente, procurando novas significações que fazem com que o game não se torne monótono e exaustivo [...]” (Souza e Caniello, 2015, p. 42).

Riscos e a boa ordenação dos problemas: os jogadores são encorajados a correr riscos, uma vez que diminuem os impactos das falhas deles, fornecendo sempre a chance de voltarem ao ponto do último salvamento do jogo. Gee (2009), destaca que os problemas a serem enfrentados pelos jogadores estão ordenados de modo que consigam resolver problemas posteriores e mais difíceis, que correspondem aos níveis de dificuldade. No jogo Minecraft, o jogador corre muitos riscos, principalmente à noite, quando enfrenta zumbis e aranhas, caso pereça, ressuscitará no mesmo local onde faleceu. À medida que joga, o jogador vai em busca de novos desafios com a exploração do ambiente para a construção de ferramentas e produção de alimentos, necessários para sua evolução, permitindo interagir diretamente com o mundo ao seu redor, experimentando-o e explorando-o. Nessa perspectiva, o jogador pode construir hortas, plantações e gerir os recursos naturais. O que ajuda a entender conceitos ambientais de uma maneira prática e envolvente.

Customização e agência: conforme Gee (2009) envolve caracterizar o game no estilo do jogador, além de possuir diferentes níveis de dificuldades, oportunizando o jogador resolver

os problemas de formas diferentes gerenciando e controlando suas ações. No Minecraft, o jogador cria seu próprio mundo conforme seus interesses e gerencia os comandos. Dependendo do modo, no qual o jogador escolhe (sobrevivência, criativo, aventura) o personagem tem habilidades diferentes e desafios que vão de simples a complexos.

Desafio e consolidação: de acordo com Gee (2009, p. 171) “[...] os bons jogos oferecem aos jogadores um conjunto de problemas desafiadores e então os deixam resolver esses problemas até que tenham virtualmente rotinizado ou automatizado suas soluções[...]” que são ajustados ao nível de habilidade do jogador, promovendo um estado de fluxo no qual o aprendizado é otimizado. No Minecraft, os jogadores enfrentam desafios como a escassez de recursos, a necessidade de cultivar alimentos e a proteção do ambiente contra ameaças, o que acontece ao longo do jogo, mediante ações repetitivas dos jogadores, para construir cenários e objetos. Ao enfrentar esses desafios, os jogadores não apenas aprendem sobre os problemas, mas também desenvolvem habilidades práticas para resolvê-los. Esses desafios podem ensinar os jogadores sobre a importância da gestão sustentável dos recursos e a necessidade de equilibrar o uso e a conservação do meio ambiente. “Quanto mais experiência, mais rapidamente ele consegue construir e mais motivado se sente para se aventurar em novas e mais complexas conquistas[...]” (Souza e Caniello, 2015, p. 43).

“Na hora certa” e “a pedido”: as informações constantes nos games devem estar sempre disponíveis para que o jogador possa utilizá-la no momento desejado. O mundo Minecraft é bem claro e objetivo, os materiais ficam disponíveis no inventário do jogo, espécie de baú, que serve para armazenar os objetos coletados pelo avatar durante o jogo, o qual poderá acessá-lo sempre que necessário de forma simples e prática. Ademais, são disponibilizadas no jogo estatísticas sobre o desempenho do jogador com informações importantes como quantidade de equipamentos, materiais, alimentos, entre outras.

Sentidos contextualizados: é o próximo princípio elencado por Gee (2009), nos jogos as palavras aparecem contextualizadas conforme ações, imagens e diálogos a que elas se relacionam. No Minecraft, um exemplo, se dá durante a construção do mundo virtual, que se baseia em um mundo real.

Enquanto o avatar, passeia pelo ambiente, ao clicar na tecla F5, aparece em qual bioma ele se encontra. Biomas são regiões no mundo do Minecraft com diferentes características geográficas, flora, altitude, temperaturas, classificações de umidade, céu e as cores de folhagem. Exemplos de biomas incluem a floresta, selva, deserto e planícies de gelo[...] (Silva e Caniello, 2015, p. 15).

Frustração prazerosa: dentro dos games, para Gee (2009) é altamente motivador, ao serem percebidos como factíveis, mas desafiadores. O jogo Minecraft é altamente desafiador por consistir em enfrentar desafios e superar limites. Os jogadores enfrentam escassez de recursos a proteção do meio ambiente. Esses desafios podem ensinar os jogadores sobre a importância da gestão sustentável dos recursos naturais e a necessidade de equilibrar o uso e a conservação do meio ambiente.

Pensamento sistemático: conforme defendido por Gee (2009), nos videogames os jogadores são levados a refletir sobre as relações, suas ações e impactos causados no jogo. No contexto do Minecraft, com seu ambiente *sandbox*, os jogadores interagem diretamente com o mundo ao seu redor, permitindo os jogadores experimentarem as consequências de suas ações em um ambiente simulado, como a gestão de reserva de recursos naturais, levando-os a tomarem decisões e ver os resultados imediatos de suas escolhas. Em um ambiente de sobrevivência é essencial que o jogador plante árvores para garantir o acesso à madeira necessária para construir objetos, além de cultivar trigo e irrigar plantações para garantir o fornecimento de alimentos, como pães e assim por diante. Essa abordagem ajuda os jogadores a entenderem os conceitos ambientais de maneira prática e ativa.

Explorar, pensar lateralmente, repensar os objetivos: é outro princípio elencado por Gee (2009). Para o autor os games encorajam os jogadores a investigar minuciosamente antes de avançarem no jogo rapidamente, a explorar diferentes perspectivas em vez de seguir apenas uma linha reta e a aproveitar essa exploração e esse pensamento lateral para revisar seus próprios objetivos ocasionalmente. O Minecraft é um jogo não linear, no qual o jogador é livre para fazer as suas escolhas, precisa ser ousado para traçar seu trajeto, reunir recursos, produzir alimentos entre outros, fazendo com que os jogadores internalizem conceitos ambientais de forma ativa e eficaz.

Ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído/equipes multifuncionais: nos jogos digitais, os personagens virtuais possuem competências e informações exclusivas disponibilizadas ao jogador. Em um game com múltiplos jogantes, cada indivíduo colabora em grupo, em que cada participante contribui com suas habilidades específicas. O conhecimento essencial é compartilhado entre um conjunto de pessoas reais e seus personagens virtuais. Cada jogador deve ser especialista em sua própria área, porém precisa compreender o suficiente sobre as especialidades dos outros para se integrar e interagir. Tais habilidades refletem os conceitos de ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído. No Minecraft, existem comunidades de jogadores que frequentemente colaboram em projetos ambientais, como criação de reservas naturais virtuais ou a implementação de sistemas de energia renovável em suas construções.

Essas colaborações promovem o senso de responsabilidade coletiva e incentivam os jogadores a trabalharem em equipe para enfrentar desafios ambientais tanto no jogo como na realidade.

Performance anterior à competência: para Gee (2009, p. 174) a maioria das escolas exigem que os alunos adquiram habilidades lendo textos antes de poderem aplicá-las no campo em que estão estudando. Nos games a ação vem antes da competência. No Minecraft, por exemplo, os jogadores têm a necessidade de sobreviver em um mundo recheado de ameaças. Para tanto, deverão criar estratégias para se protegerem, com criação de ferramentas e abrigos. Caso não consigam sobreviver, a partir dos elementos coletados deverão desenvolver estratégias mais eficazes, tornando a experiência inicial um aprendizado para melhorar a atuação no jogo.

Neste contexto e baseado nos princípios de aprendizagem defendidos por James Paul Gee (2009), o jogo Minecraft tem um potencial significativo para promover a conscientização ambiental, através da aprendizagem ativa e experimental, desafios significativos, *feedback* imediato, recompensas, desenvolvimento de identidade e empatia, colaboração em grupo e aprendizado contextualizado. Minecraft não só entretém, mas também educa os jogadores sobre a importância da sustentabilidade e da preservação ambiental. Aplicando os princípios de Gee (2009), podemos perceber como o Minecraft pode inspirar uma nova geração de jogadores a valorizar e proteger nosso planeta.

Contudo, a implementação efetiva da gamificação na educação, requer um planejamento cuidadoso e uma compreensão dos princípios de design de jogos. Os educadores devem garantir que os elementos de jogo estejam alinhados com os objetivos educacionais e que não distraiam os alunos do conteúdo de aprendizagem (Kapp *apud* Meroto *et al.*, 2024, p. 10). Nesse sentido, “[...] a formação dos professores também deve ser realizada com base nas competências informáticas e tecnológicas pedagógicas, ou seja, não só ajuda a compreender os jogos, mas também a saber adaptá-los aos processos de ensino aprendizagem...” (Costa, Gonçalves, Gonçalves, 2020, p. 3).

3.2 A educação ambiental pelo Minecraft: um caminho percorrido

A ação descontrolada do homem tem causado impactos gradativos na natureza, com um agravamento notável nos últimos anos. O meio ambiente tem sido transformado pela intervenção humana, tendo como consequência o acúmulo de resíduos que provocam desperdícios, transtornos econômicos, sociais, impactos ambientais, dentre outros.

A mídia divulga diariamente inúmeras notícias relacionadas às catástrofes ambientais. Como noticiado no site Instituto Água Sustentável, por Bruna Soldera (2024), a elevação do nível do mar é um dos impactos mais preocupantes das mudanças climáticas, afetando diretamente às áreas costeiras de todo o mundo. Como, por exemplo, em Miami, nos Estados Unidos, na qual a elevação do nível do mar resultou em inundações regulares durante as marés alta e na Indonésia, na qual a cidade de Jacarta está afundando. No Brasil, a cidade de Recife, sofre com a elevação do mar como a erosão acelerada das praias e inundações durante a maré alta. Para o professor de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Marcus Silva:

Além de o mar estar avançando, está faltando areia. Esse processo ocorre por conta da ocupação desordenada, do barramento dos rios, da impermeabilização das praias. A ação humana, hoje, é muito mais causadora de erosão do que o avanço do mar pelas mudanças climáticas” explica, e salienta a importância de se respeitar a dinâmica natural, a fauna e a flora [...] (Água sustentável, 2024).

Além da elevação do nível do mar, outros problemas ambientais preocupam os estudiosos e pesquisadores do mundo todo, várias reportagens e notícias abordam o tema como: “Da crítica ao modelo de desenvolvimento às enchentes no Rio Grande do Sul” (Tautz, 2024); “Fenômenos naturais ameaçam de extinção quase 4 mil espécies terrestres” (Lisboa, 2024); “600 muçulmanos morrem por forte calor em peregrinação a Meca” (G1 — Natureza, 2024). “Com tendência de aumento no desmate, Pantanal enfrenta diminuição da área alagada e mais queimadas, veja cenário” (G1 — Natureza, 2024).

Como se nota a questão ambiental tem sido alvo de preocupação da mídia, das várias organizações não governamentais, de órgãos públicos e de políticas públicas. No Brasil, por exemplo, foi implantada a Lei n.º 9795 de 27 de abril de 1999 que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que serviu de base para a reestruturação de outros documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Trata-se de um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica (Brasil, 2018). O documento em questão, estabelece 10 competências gerais da educação básica, que se articulam na construção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores. Dentre as 10 competências, destacam-se:

[...] 7 - Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si, dos outros e do planeta [...] 10 - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários [...] (Brasil, 2018).

Portanto, as práticas educativas ambientais, devem perpassar por toda a educação básica, com o intuito de formar indivíduos capazes de estabelecer uma relação respeitosa e equilibrada com o meio ambiente. Mesmo diante da crescente degradação ambiental em diversas partes do mundo, é fundamental que o cidadão compreenda a importância das ações locais na busca por alternativas sustentáveis de desenvolvimento.

Segundo Dias (2022), a escola deve ser um espaço onde os alunos são conscientizados sobre questões ambientais, de modo que possam continuar com suas ações ambientais fora dela, contribuindo para sua formação cidadã. Na visão de Chalita (2002, p. 50), “[...] a educação não pode ser reducionista em nenhum aspecto; deve ser ampla, na direção da formação de seres humanos completos, críticos e participativos, na direção da construção da cidadania”.

Nesse sentido, a escola se configura como um espaço privilegiado para o estabelecimento de conexões e a disseminação de informações ambientais, oferecendo aos alunos condições e alternativas para desenvolverem uma compreensão crítica de sua responsabilidade socioambiental. Mais do que isso, é na escola que se pode incentivar a percepção de que cada indivíduo é, em si, parte integrante do meio ambiente, sendo essencial para a construção de uma consciência coletiva voltada para a sustentabilidade.

O uso das tecnologias digitais emerge nos meios educativos. Ferramentas como livros impressos que incorporam recursos de realidade aumentada, *QRCode*, e a disponibilização de materiais em formato digital (e-books), exemplificam como as tecnologias podem transformar a forma de acesso à informação, tornando-a mais dinâmica e interativa. A integração das TDICs no ambiente escolar não apenas facilita o processo de aprendizagem, mas também ampliam as possibilidades pedagógicas, permitindo que os conteúdos ambientais sejam explorados de forma mais imersiva e envolvente.

Segundo Moran (2018, p. 26) as metodologias ativas “[...] englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos alunos na construção da sua aprendizagem”. Para o autor as narrativas são fundamentais para a motivação e a geração de conhecimento.

Nesse cenário, os jogos eletrônicos e as aulas estruturadas com elementos de jogos (gamificação) se destacam como estratégias eficazes para aumentar o envolvimento dos alunos e tornar o aprendizado mais interessante e motivador. O uso de jogos eletrônicos na educação é uma técnica que estimula a criatividade e a motivação dos jovens, além de promover a interação dentro do grupo.

Os games são, portanto, uma alternativa ativa e autônoma, se comparados às metodologias tradicionais usadas em contextos de ensino e aprendizagem. A mudança principal é a troca de um processo tradicional de ensino para um que alie diversão e aprendizagem, facilitando uma aprendizagem por descobertas (Santaella, 2012, p. 189).

Nesse sentido, destacamos o jogo digital Minecraft por ser um jogo aberto e estar presente no cotidiano dos alunos, podendo ser explorado tanto de forma on-line como off-line, o que torna a aprendizagem colaborativa e ativa. Assim, “[...] na escola, o ensino de um conteúdo descontextualizado que o aluno tem de decorar, passiva e individualmente; nos games, o aprendizado em simulações que o próprio jogador ajuda a construir, ativa e colaborativamente [...]” (Mattar *apud* Mendes, Mulati e Jolandek, 2020, p. 392). Esse contraste destaca as potencialidades dos jogos digitais para promover uma aprendizagem mais dinâmica e interativa, alinhada às necessidades e características dos alunos.

Como salientado anteriormente, o game Minecraft, surgiu em 2009, pelo programador Markus Alexej. É um jogo aberto, sem objetivos e regras específicas. O jogador tem total liberdade para criar e explorar o ambiente Minecraft. Em 2013 foi adaptado para a educação, na versão paga, com abordagem de vários temas de diversas disciplinas e faixas etárias. É um jogo simples, que dispõe de uma plataforma interativa com um vasto material sobre o jogo.

A escolha do jogo Minecraft para desenvolver o tema EA, se deu devido às paisagens exibidas no seu ambiente, além das várias características apresentadas como interação, criatividade, experimentação, colaboração, autonomia e *feedback* que podem colaborar para a aprendizagem significativa e também por ser um jogo famoso entre os adolescentes. Outra característica do jogo é ser *multiplayer*, tal função permite que vários jogadores participem do jogo, sem competição, ou seja, todos são parceiros e incentivam o trabalho cooperativo.

O modo escolhido para análise foi o “sobrevivência”. No período de seis meses, estivemos em contato com o jogo para entender os seus comandos e identificar os momentos em que a abordagem ambiental seria pertinente.

Ao acessar o jogo, o jogador cria seu próprio avatar, conforme as suas características (FIGURA 6). Já na primeira tela, apresenta-se um mundo bucólico com imagens da natureza e

uma trilha sonora suave ao fundo, transmitindo paz e expectativas ao jogador. E ao som dos pássaros, dos rios, a natureza vai se tornando exuberante, com visão paradisíaca desejável ao ser humano.

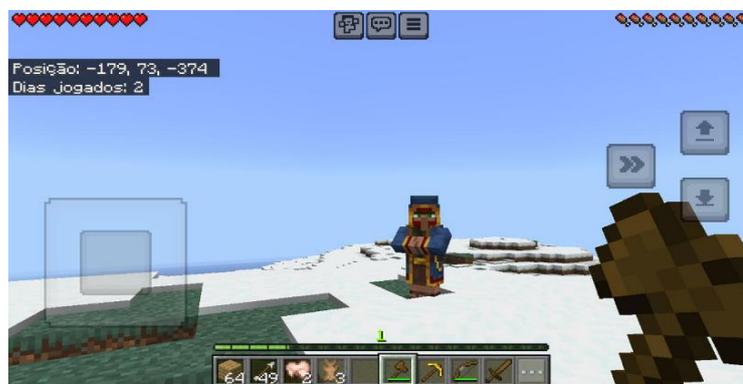
Figura 6 – Captura de tela do vestiário do avatar – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

No ambiente do jogo, a criação é imprescindível e o personagem é livre para fazer suas escolhas. Ao longo do jogo, constrói-se um mundo personalizado (cenários, objetos), conforme as suas vontades e decisões. Porém, não estão sozinhos, dividem o mundo com aldeões (FIGURA 7), animais, vegetais, etc. Os personagens possuem características de seres vivos, sentem fome e sede e devem prover meios para se manterem vivos como: preservar árvores, plantar vegetais para consumo, colher frutas, sacrificar animais dentre outros.

Figura 7 – Captura de tela da figura do aldeão – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

Para criar, é necessário utilizar elementos que deverão ser retirados do ambiente, como blocos de construção, ferramentas de mineração e armaduras para sua segurança. Tudo o que é coletado do ambiente vai para o inventário (FIGURA 8), uma espécie de baú, que armazena

todos os itens acumulados pelo jogador. A função do inventário é guardar todos os produtos, para que, caso o jogador perca a vida, não arrisque perder tudo o que coletou, assim consegue se manter no jogo com elementos essenciais.

Figura 8 – Captura de tela do inventário do jogo – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

A criatividade, a exploração e a construção são peças-chave do Minecraft. Na busca pela sobrevivência o jogador deverá construir ferramentas, algumas ele constrói sem a necessidade de bancada, por exemplo, blocos de construção. Mas ao construir uma bancada de trabalho, possibilita-o criar vários outros materiais mais resistentes, a partir das receitas de criação disponíveis no inventário. É importante destacar que ao escolher uma receita, diferentemente do mundo real, os itens não poderão ser substituídos, fazendo com que o jogador “corra” atrás dos materiais faltosos. Por exemplo, para criar a bancada de trabalho, o jogador necessita de quatro tábuas de madeiras. A madeira vem de onde? Das árvores. Então o jogador deverá coletar as árvores que irão direto para o inventário. Diversos tipos de materiais exigem do jogador métodos de extração diferente, como, por exemplo, com uma picareta se extrai o minério, o sculk⁹ é cuidadosamente coletado com o toque de seda, ou seja, ferramenta de toque suave e a água deverá ser recolhida com balde.

Ao longo do jogo, as ações são direcionadas a partir de comandos para adquirir conquistas e avançar. “Além da mecânica de mineração e coleta de recursos para criar objetos e casas, o jogo combina sobrevivência com exploração [...]” (Gee *apud* Costa, Gonçalves, Gonçalves, 2020, p. 6). No Minecraft os recursos não são inesgotáveis exigindo do jogador

⁹ Disponível em: <https://criticalhits.com.br/games/minecraft-como-usar-o-catalisador-de-sculk/>. Acesso em: 07 jun. 2024.

habilidade e o uso de estratégias para sobrevivência, como o cultivo da horta, repovoamento, plantio de árvores, criação de animais entre outros.

A presença da horta possui uma relevância significativa, uma vez que sem ela não seria viável a produção de alimentos, a domesticação e a criação dos animais, que contribuem para a alimentação do personagem. O cultivo da horta requer a utilização da enxada, instrumento essencial para revolver a terra e prepará-la para o plantio. Com a enxada de diamante (ferramenta resistente) o jogador poderá expandir a sua produção passando de horta para plantações, que aparecem cultivadas com espaçamentos para aumentar a produção (FIGURA 9). “A criatividade evolui com o lúdico – no desenvolvimento dos sujeitos, o brincar e o divertir têm características essenciais, porque os motiva a serem aventureiros e a aprender sobre eles[...]” (Costa, Gonçalves, Gonçalves, 2020, p. 6).

Figura 9 – Captura de tela da figura da horta – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

Ao cultivar a horta, o jogador deve estar atento à escolha adequada do local de produção, garantindo que seja próximo a fontes de água. Além disso, deve utilizar adubos orgânicos, compostos por resíduos de ossos, que podem ser aplicados tanto nas hortas quanto nas árvores. A colheita precisa ocorrer no momento adequado e a cada árvore derrubada, o jogador recebe mudas para serem plantadas. Da mesma forma, no que se refere aos animais, à medida que são abatidos, sua quantidade diminui, o que exige que o jogador repovoar as espécies para garantir sua sustentabilidade no ambiente do jogo. “O Minecraft tem um contraste com o mundo natural e pode ser gerado e recriado de acordo com a criatividade do indivíduo – favorece a contextualização da aprendizagem” (Costa, Gonçalves, Gonçalves, 2020, p. 6).

Um alimento essencial no game é o trigo, além de alimentar e promover a reprodução de animais — frangos e gados — possibilita fazer bolos e pães para a alimentação do jogador. Assim como, a vaca (FIGURA 10), a galinha e o porco são abatidos para consumo e produção

de alguns materiais, outros são domesticados para não atacar outros bichos e se tornar protetor do personagem, como por exemplo o lobo.

Figura 10 – Captura de tela figura da vaca no Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

Ao cair da noite, o jogo oferece tensão e medo, pois aranhas, zumbis, bruxas e esqueletos, começam a aparecer, causando medo e aflição no jogador (FIGURA 11), o qual é obrigado a se recolher nos abrigos construídos para esse fim. Porém, os desafios para a sobrevivência são maiores, pois para conseguir alguns materiais deverá dominar os inimigos e extrair o que precisa no dia a dia, tal como, o esqueleto que oferece o adubo orgânico e a aranha que oferece a teia e a linha para a produção de ferramentas, logo o avatar deverá utilizar estratégias para sobreviver aos ataques noturnos.

Figura 11 – Captura de tela dos monstros noturnos – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

O personagem avança no jogo ao interagir com a natureza e com criação da bancada de trabalho, de ferramentas e com o inventário, a paisagem do ambiente Minecraft pode ser explorada, criada e reinventada. “Os jogadores do Minecraft são cocriadores e estão dispostos

a mudar abertamente o mundo do jogo, visando novas interpretações que não tornem o jogo monótono e exaustivo” (Gee *apud* Costa, Gonçalves, Gonçalves, 2020, p. 6).

Como em todo jogo eletrônico, os dados de controle são expostos para gerenciar as ações do jogador, com o intuito de diminuir os impactos causados por suas ações, como a escassez de recursos naturais. A estatística apresentada, ajuda a controlar a disponibilização dos recursos e o número de animais mortos, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Captura de tela da imagem do abrigo – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

Nesse sentido, observa-se que o jogador deverá explorar o ambiente Minecraft de maneira responsável. A falta de recursos naturais impossibilita-o de prosperar no jogo, levando-o a investir em ações para a manutenção da vida, como alimentação dos animais (FIGURA 13).

Figura 13 – Captura de tela da imagem do porco sendo alimentado – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora

Lentamente a questão ambiental é abordada no jogo, através das cenas, imagens, comandos que instruem o jogador a agir corretamente em relação ao meio ambiente, como, a construção de uma horta (FIGURA 14), que exige alguns conhecimentos relacionados à

preparação e o tipo de solo, localização do plantio, preparação da terra, sistema de água, fertilização das plantas com adubo orgânico. Também fica evidente a importância do plantio em ordenação para crescimento e produção dos vegetais, além do jogador saber reconhecer o momento certo da colheita, que é quando as pontas das folhas ficam amareladas. Gee (2009) argumenta que jogos eficazes conseguem envolver os jogadores quando são criados com uma jogabilidade bem estruturada e baseada em princípios sólidos de aprendizagem, que incentivam o desenvolvimento de várias habilidades cognitivas.

Figura 14 – Captura de tela da imagem da horta – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

A partir da análise realizada, percebeu-se que o ambiente do jogo é flexível, interativo e incentiva a colaboração entre os jogadores, reforçando a importância do esforço coletivo na resolução dos problemas ambientais globais.

A capacidade do jogo de simular ecossistemas permite que os estudantes aprendam sobre as características ambientais de cada bioma, compreendam a diversidade ecológica de cada um e analisem como as espécies interagem nesses ambientes. Por exemplo, a **Floresta** (FIGURA 15) é o bioma mais comum no Minecraft, cujo clima é temperado. Nela encontra-se recursos úteis para os jogadores, como árvores para a retirada de madeira, gramas, água, criaturas passivas (porco, ovelha, vaca, galinha) e o lobo, que pode ser domesticado e servir para lutar com criaturas inimigas, quando o jogador não possuir recursos para fabricar a armadura. Ao mesmo tempo, a floresta diminui a visibilidade do jogador, fazendo com que ele perca rapidamente, podendo também dificultar avistar criaturas na superfície.

Figura 15 – Captura de tela bioma Floresta – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

Outro bioma encontrado no Minecraft é a **Taiga** (FIGURA 16), gramado com samambaias e composto por árvores, tipo pinheiro. Apesar de serem altas, também podem dificultar a visibilidade do jogador. Pode-se encontrar canteiros de abóboras e cogumelos em pequenas porções. A coloração da água é azul-turquesa. Lobos, coelhos e raposas podem ser encontrados nesse bioma, porém coelhos em menor quantidade, pois servem de alimentos para os lobos. As vilas surgem nas taigas e são feitas de madeiras de pinheiro, servindo como refúgio e um lugar comercial.

Figura 16 – Captura de tela bioma Taiga – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

Também é encontrado no jogo a **Tundra** (FIGURA 17), um bioma com terreno nevado com poucas árvores e a água aparece coberta de gelo. Apresenta um ambiente de difícil sobrevivência, pois as árvores são raras e a neve dificulta os animais aparecerem.

Figura 17 – Captura de tela bioma Tundra – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora

O **Oceano** (FIGURA 18) é encontrado no Minecraft em abundância. O fundo do mar é constituído de argila, terra e areia, coberto por algas. Também podemos encontrar lula, bacalhau e salmão.

Figura 18 – Captura de tela do oceano – Minecraft



Fonte: Produzida pela autora.

Ao promover a criatividade e incentivar a exploração, o jogo Minecraft torna-se um recurso pedagógico alternativo para ensinar conceitos de sustentabilidade, conservação e responsabilidade ambiental, ao experimentar práticas sustentáveis de agricultura orgânica, manejo de recursos naturais, além de construções ecológicas de maneira prática e envolvente. Nesse sentido, os alunos podem experimentar e vivenciar as consequências de suas ações em um mundo virtual, sem causar prejuízos no mundo real.

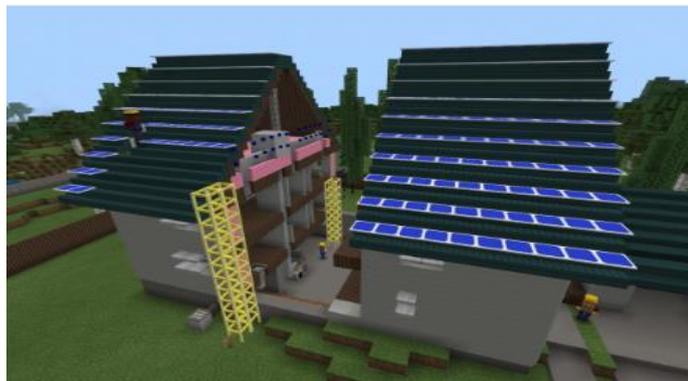
O jogo Minecraft se destaca como uma ferramenta poderosa para a educação ambiental. Sua capacidade de simular ecossistemas, promover práticas sustentáveis e ensinar

as consequências das ações humanas torna-o um recurso valioso para educadores. Além disso, a promoção da criatividade, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo ajudam a preparar os alunos para enfrentar os desafios ambientais de maneira inovadora e eficaz. Integrando Minecraft ao currículo educacional, os professores podem criar experiências de aprendizado significativas que inspiram os alunos a se tornarem cidadãos ambientalmente responsáveis e ativos.

O jogo Minecraft proporciona uma simulação da realidade, na qual o jogador deverá utilizar os conhecimentos adquiridos para sobreviver em um mundo ecológico e sustentável. O jogo já foi utilizado em vários países do mundo, dentre eles Estados Unidos, Suécia, Irlanda e Brasil, como relatado “Os meus alunos têm conseguido pôr em prática competências de gestão de tarefas, resolução de problemas e competências de relações pessoais. Vê-los entusiasmados e envolvidos com a aprendizagem não tem preço” (Carnes, 2024).

Na Plataforma *Minecraft: Education Edition*, é possível encontrar uma variedade de atividades interativas referentes às diversas áreas do conhecimento como Biologia, Física, Química, História, Linguagens, Artes e Tecnologia. Dentre as lições sugeridas, ao escolhermos a área de Ciências, podemos encontrar seis lições, com temas referentes à sustentabilidade, reciclagem, à reutilização, à produção de alimentos e à geração de energia alternativa. Na atividade intitulada: “Casa sustentável” (FIGURA 19), o jogador poderá explorar os processos que envolvem a sustentabilidade, na construção de uma casa, gerir desperdícios, eletricidade e muito mais.

Figura 19 – Captura de tela da atividade “Casa Sustentável” – Minecraft



Fonte: <https://education.minecraft.net/pt-pt/resources/science-subject-kit/sustainability>.

Outra atividade proposta no jogo é: “Reciclagem radical” (FIGURA 20), na qual os jogadores irão explorar uma cidade, identificando quais materiais recicláveis poderão ser encontrados e como poderão ser reciclados.

Figura 20 – Captura de tela da atividade “Reciclagem Radical” – Minecraft



Fonte: <https://education.minecraft.net/pt-pt/resources/science-subject-kit/sustainability>.

Mais um exemplo de atividade é a “Produção sustentável de alimentos” (FIGURA 21), na qual os alunos explorarão a produção sustentável de alimentos, desde o plantio, em uma fazenda sustentável (conservação do solo, rotação de culturas e poluição da água) até a venda dos produtos em uma mercearia.

Figura 21 – Captura de tela da atividade “Produção sustentável de alimentos” – Minecraft



Fonte: <https://education.minecraft.net/pt-pt/resources/science-subject-kit/sustainability>.

O discurso pedagógico ambiental presente no jogo eletrônico Minecraft revisita cenas, lições, ações e características que devem ser trabalhadas no Ensino Fundamental II, conforme determina na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quando estabelece na competência 10 que o educando deve: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018).

Desse modo, as intervenções propostas no jogo exigem do jogador a compreensão do mundo ao seu redor, além de conhecimentos naturais, sociais, científicos e tecnológicos a favor

da sobrevivência e sustentabilidade. Pesquisas indicam resultados positivos na utilização do jogo Minecraft em sala de aula. Para Santos, Pozzebon e Frigo (2018, p. 32), uma das vantagens do uso do Minecraft é sua capacidade de proporcionar aos alunos atividades de cooperação e colaboração, tornando o jogo fascinante e criativo. Os comandos e as cenas do jogo guiam os jogadores passo a passo na criação de uma horta, demonstrando modos corretos de elaboração. Observa-se que o Minecraft não apenas entretém, mas também educa para o consumo responsável e práticas ambientalmente sustentáveis.

Segundo Madruga e Henning (2020, p. 12) “[...] o discurso pedagógico ambiental presente no Minecraft potencializa na formação de sujeitos capazes de resolver problemas ambientais, sociais e educacionais[...]”. Para Kull *et al.* (2023, p. 128), a plataforma

Minecraft Education Edition emerge como uma ferramenta de inovação notável, que tem o poder de revolucionar o cenário educacional. Sua capacidade de envolver os alunos em ambientes de aprendizagem interativos e imersivos abre portas para uma abordagem educativa dinâmica e estimulante. Ao permitir que os alunos explorem conceitos complexos de maneira prática e criativa, essa ferramenta oferece um caminho viável para cultivar habilidades essenciais do século XXI, como pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas [...].

Portanto, a integração entre o mundo físico e virtual demonstra o potencial pedagógico do uso das TDIC's na educação, que segundo Moran (2015, p. 14), impactam profundamente a educação escolar e as formas de ensinar e aprender. No jogo Minecraft, o estudante consegue ampliar sua visão de mundo, aprende a lidar com situações de aprendizagem desafiadoras, ajuda a levantar e analisar resultados, enfrentar problemas e propor intervenções no meio ambiente. Isso contribui para a construção de caminhos e, ao mesmo tempo, favorece a evolução pessoal e social, com uma aprendizagem significativa, prazerosa, dinâmica e atraente.

Ao tornar a ação ambiental mais envolvente, motivadora e divertida, a gamificação pode promover comportamentos sustentáveis de maneira interessante. Com o uso de simulações realistas, *feedback* constante, incentivos e senso de comunidade, o jogo pode inspirar a formação de uma geração cidadã socioambiental ciente das possíveis consequências de suas ações relacionadas ao meio ambiente.

Embora o jogo Minecraft tenha sido implementado como recurso pedagógico, foram observadas algumas limitações importantes referentes a ele, que devem ser consideradas ao incorporá-lo no ambiente de ensino. Segundo Moran (2007), a implementação das TDICs na educação, depende fortemente da infraestrutura escolar. O autor destaca que muitas escolas, especialmente as de regiões menos favorecidas, podem enfrentar desafios significativos para

atender a esses requisitos, limitando o acesso igualitário a essa ferramenta, com “[...] 70% dos brasileiros sem acesso efetivo e contínuo às redes digitais e metade da população na faixa da pobreza, falta muito para sermos um país verdadeiramente desenvolvido” (Moran, 2007, p. 7).

Outro aspecto que merece destaque está relacionado à preparação dos educadores para utilizar o jogo de maneira eficaz, para que não se sintam despreparados e inseguros, o que pode comprometer a integração do jogo na prática pedagógica. Além disso, é necessário um planejamento cuidadoso para alinhar as atividades aos objetivos curriculares, o que exige supervisão constante, tempo e esforço consideráveis por parte dos professores. Caso contrário, há o risco de que o uso do Minecraft possa se concentrar mais na diversão do que na aprendizagem profunda.

[...] o sucesso pedagógico depende também da capacidade de expressar competência intelectual, de mostrar que conhecemos de forma pessoal determinadas área do saber, que as relacionamos com os interesses dos alunos, que podemos aproximar a teoria da prática [...] (Moran, 2007, p. 86).

Apesar de o Minecraft ser considerado relativamente seguro, ainda existem elementos de violência, como combates com monstros e abate de animais. Para certos grupos etários ou contextos culturais, esses aspectos podem ser considerados inadequados.

Assegurar que todos os estudantes possuam acesso equitativo e oportunidades iguais no contexto do jogo pode representar um outro desafio. Estudantes com deficiência ou dificuldades de aprendizagem podem enfrentar barreiras adicionais na utilização do Minecraft, o que demanda adaptações específicas que, por vezes, não estão plenamente disponíveis.

3.3 Integração pela tecnologia e a educação inovadora

Mediante o turbilhão de ferramentas tecnológicas disponíveis na sociedade e com a expansão das TDICs e da internet importantes transformações estão acontecendo, o que “[...] gerou e continua gerando mudanças sociais que provocam a dissolução de fronteiras entre espaço virtual e espaço físico e criam um espaço híbrido de conexões[...].” (Bacich, 2018, p. 12). Nesse cenário e por meio das novas tecnologias, surgem novas formas de comunicação através da linguagem midiática que é utilizada para interagir, aprender, propagar informações e comunicar.

Segundo Moran (2015, p. 12) não resta “[...] dúvidas de que o mundo digital afeta todos os setores, as formas de produzir, de vender, de comunicar-se e de aprender[...].” Nessa

perspectiva, a cultura digital conquista cada vez mais espaço na sociedade. Diante do fluxo constante de informações nos meios digitais e da incerteza do conhecimento, ela exige dos indivíduos “[...] uma posição crítica em relação à tecnologia, à informação e ao conhecimento” (Bacich, 2018, p. 13).

Sendo a educação uma responsabilidade social e não apenas da escola, todos são afetados pela cultura digital, pois todos educam e aprendem ao mesmo tempo.

A aprendizagem e o conhecimento dialogam com as experiências de vida e de existência desses sujeitos que estão na escola, sabendo que a escola não é o único espaço de aprendizagem e por isso dialoga com o mundo numa teia de complexidade que une o particular ao universal como nos fala Morin [...] (Serrão, 2019, p. 27).

No contexto educacional, Moran (2015, p. 12) argumenta que a educação precisa ser repensada para acompanhar as rápidas transformações tecnológicas da sociedade contemporânea, pois ainda apresenta métodos, procedimentos e currículos tradicionais. E segundo o autor, “[...] continua presa a lugares e tempos determinados: escola, salas de aula, calendário escolar, grade curricular[...]” (Moran, 2017). Apesar de trazer desafios, o autor, defende a ideia da urgência do uso das TDICs em sala de aula, pois “[...] é absurdo educar para uma vida bucólica, sustentável e progressista baseada só em tempos e encontros presenciais e atividades analógicas” (Moran, 2018, p. 52).

Nesse enfoque, a integração das tecnologias às práticas pedagógicas se torna significativa, pois permite explorar novas formas de ensino e aprendizagem que são mais alinhadas às necessidades e expectativas dos estudantes da era digital, promovendo a aprendizagem significativa e ativa, favorecendo a promoção de uma educação inovadora, tornando “[...] o processo de ensino-aprendizagem muito mais flexível, integrado, empreendedor e inovador” (Moran, 2015, p. 13). Para o autor, esse é um dos grandes desafios, pois ainda se encontram escolas que trabalham com a memorização, repetição e controle, muito aquém da pesquisa, da criação e da experimentação.

Apesar da resistência de algumas escolas, aos poucos as tecnologias estão sendo incorporadas à educação presencial, perpassando pelo físico e pelo virtual, mantendo a flexibilidade e interação com o currículo. O uso das TDICs no processo pedagógico contribui para a possibilidade de implementação de metodologias ativas de aprendizagem, na qual o aluno é o protagonista e o professor assume o papel de mediador do processo ensino-aprendizagem. Para Moran (2018, p. 40) metodologias ativas “[...] são estratégias de ensino centradas na

participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”.

O uso das tecnologias digitais atrelado à internet, favorece a pesquisa, a interação, a comunicação e a divulgação em rede, desde que haja as competências digitais necessárias, desde habilidades básicas até competências mais avançadas, para a implementação de propostas pedagógicas motivadoras e inovadoras. O uso delas permite a criação de ambientes de aprendizagem híbridos, flexíveis e personalizados, que combinam o melhor das experiências on-line e off-line, proporcionando uma educação mais adaptada às necessidades individuais dos alunos.

[...] as tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços formais e informais por meio de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria [...] (Moran, 2018, p. 52).

Segundo Moran (2018), os professores podem utilizar as tecnologias digitais de maneira dinâmica e versátil, adequando-as aos objetivos de aprendizagem. O ensino híbrido, proporcionado pelas TDICs, proporciona a flexibilidade na forma de educar e permite que os docentes **invertam a forma tradicional de ensinar**. Assim os alunos podem pesquisar informações básicas sobre um tema antes de abordá-lo em sala de aula, utilizando o conhecimento prévio como base e ampliando-o com referências fornecidas pelo professor e descobertas independentes.

Além disso, as tecnologias digitais facilitam a implementação de metodologias **baseadas em investigação e em resolução de problemas**. Na aprendizagem baseada em problemas, os alunos investigam diversas causas para um problema específico. Já na **aprendizagem baseada em projetos**, os alunos desenvolvem soluções concretas para problemas, envolvendo-se em tarefas e desafios que se conectam com suas vidas fora da escola. Eles identificam problemas e buscam soluções práticas, promovendo uma aprendizagem significativa.

Outra abordagem eficaz, proposta pelo autor é a **aprendizagem por histórias e jogos**. Vídeos curtos e emocionantes, tanto produzidos pelos alunos quanto encontrados na internet, podem ser ferramentas poderosas para engajamento. A gamificação ou a incorporação de elementos de jogos nas aulas, também é cada vez mais comum. Jogos ajudam os alunos a

enfrentar desafios, lidar com fracassos e correr riscos de maneira segura, tornando o aprendizado mais próximo da vida real. Para gerações acostumadas com jogos, a linguagem de desafios, recompensas e cooperação é atraente e fácil de entender. Jogos individuais ou para múltiplos jogadores, que envolvem competição, colaboração ou estratégia, estão se tornando cada vez mais comuns em várias áreas do conhecimento e níveis de ensino.

Plataformas de aprendizagem também oferecem atividades complementares atraentes, permitindo que cada aluno aprenda no seu próprio ritmo, veja o progresso dos colegas e receba recompensas. Na versão educacional, os professores podem monitorar o desempenho dos alunos e propor atividades adequadas conforme cada fase da aprendizagem, incluindo avaliações.

Como se nota as tecnologias podem ser utilizadas para criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico, inclusivo e eficaz, promovendo um ensino mais significativo e adaptado às necessidades do século XXI. Mas incorporá-las no processo ensino-aprendizagem ainda é um processo moroso, uma vez que, temos

[...] na atualidade, um grande desafio que é trazido pelas novas tecnologias e sabendo que estas têm papel ativo e estruturante nas formas de aprender e conhecer das novas gerações, essa relação traz implicações de ordem epistemológicas e antropológicas nas relações humanas, assim como também nas parcerias estabelecidas entre o homem e as máquinas cada vez mais inteligentes [...] (Assmann *apud* Serrão, 2029, p. 32).

Apesar do novo cenário educacional relacionado às TDICs, no qual o aluno se torna o centro do processo ensino-aprendizagem, ainda encontramos escolas com abordagens pedagógicas tradicionais com os modelos de ensino focados no professor. A cultura escolar avessa às mudanças e muitas vezes conservadora, pode dificultar a implementação de novas tecnologias. Segundo Moran (2017), algumas instituições de ensino demonstram resistência à mudança, preferindo métodos tradicionais, seja por falta de familiaridade com as novas tecnologias, por medo do desconhecido ou simplesmente por apego aos métodos consagrados de educação.

Moran (2018) destaca que a falta de formação adequada dos professores é um dos maiores obstáculos na integração de tecnologias. Muitos educadores não receberam treinamento suficiente para utilizar as ferramentas tecnológicas de forma eficaz em suas práticas pedagógicas, o que pode levar ao uso inadequado ou superficial na utilização das tecnologias. Para que a integração seja eficaz é necessário que as tecnologias sejam utilizadas de maneira integrada e significativa, promovendo novas formas de aprender e ensinar.

O que faz a diferença não são os aplicativos em si, mas estarem nas mãos de educadores, gestores (e estudantes) com uma mente aberta e criativa, capaz de encantar, de fazer sonhar, de inspirar. Professores interessantes desenham, gravam vídeos atraentes. Professores afetivos conseguem comunicar-se de forma acolhedora com seus estudantes através de qualquer aplicativo, plataforma ou rede social [...] (Moran, 2018).

Portanto, a formação continuada dos professores é imprescindível para que a integração das TDICs no ambiente escolar seja bem-sucedida. Os educadores precisam estar preparados para utilizarem as tecnologias de forma eficiente, sendo o mediador da aprendizagem, adotando práticas pedagógicas que incentivem a pesquisa, a experimentação, a produção, a colaboração e a criatividade promovendo uma cultura de inovação dentro do ambiente escolar, permitindo a formação integral dos alunos transcendendo os muros escolares.

Outro ponto destacado por Moran (2018) é relacionado à infraestrutura escolar. Segundo o autor, é outro grande desafio, pois muitas escolas não possuem recursos tecnológicos necessários, como computador, acesso à internet de qualidade, o que limita a capacidade de integrar as tecnologias de forma eficaz. Porém, ele destaca que “[...]temos muitas carências de infraestrutura e também de saber ser criativos e motivados com poucos recursos[...]” (Moran, 2018, p. 9). Para o autor professores entusiasmados e inovadores têm a capacidade de inspirar os alunos a realizar projetos extraordinários.

As transformações significativas na educação vão além da simples implementação de novas tecnologias, a verdadeira mudança depende da maturidade intelectual, emocional e ética dos educadores, gestores e alunos. Para que o ambiente educacional se torne um espaço realmente enriquecedor é essencial que todas as partes envolvidas estejam engajadas de maneira curiosa e aberta ao diálogo, criando um clima de confiança e respeito, no qual os alunos se sentem valorizados e motivados a participar ativamente de seu processo de aprendizagem.

As mudanças na educação dependem, mais do que das novas tecnologias, de termos educadores, gestores e alunos maduros intelectual, emocional e eticamente; pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar; pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque dele saímos enriquecidos [...] (Moran, 2018).

Portanto, enquanto as novas tecnologias podem facilitar e enriquecer o processo educacional, o verdadeiro motor da mudança reside nas pessoas. A capacidade de criar um ambiente onde o contato com o outro resulta em crescimento mútuo e enriquecimento é o que levará a uma educação mais profunda e transformadora.

Sendo assim, a integração de tecnologias na educação exige não apenas a disponibilização de ferramentas tecnológicas, mas também uma mudança de mentalidade e uma preparação adequada dos educadores. É fundamental que as instituições de ensino invistam em formação continuada, infraestrutura adequada, além de promover uma cultura escolar aberta à inovação para que as tecnologias possam realmente transformar o ensino e a aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agravamento dos desequilíbrios ambientais, decorrente da crescente industrialização global, do consumismo desenfreado e da relação, muitas vezes predatória, entre o homem e a natureza, tem sido causa direta de inúmeros desastres ambientais ao redor do mundo. Esses eventos calamitosos têm aumentado exponencialmente a preocupação global com as consequências das ações humanas sobre o meio ambiente, colocando essa questão no centro das discussões em diversos eventos internacionais dedicados à sustentabilidade.

No Brasil, em resposta a esses desafios, foi estabelecida a Lei nº 9795 de 1999, que instituiu o Plano Nacional de Educação Ambiental. Essa legislação reconhece a Educação Ambiental como um elemento essencial na construção de conhecimento e na formação de valores sociais voltados para a preservação ambiental e a sustentabilidade. Dentro das instituições escolares, a Educação Ambiental tem desempenhado um papel crucial na conscientização da população sobre a importância da conservação ambiental e no estímulo ao uso racional dos recursos naturais. Através dela, busca-se não apenas melhorar a qualidade de vida das gerações presentes, mas também garantir um futuro sustentável para as próximas gerações, promovendo uma mudança de paradigma na relação entre sociedade e meio ambiente.

As inovações tecnológicas propiciaram várias formas de se comunicar, interagir e relacionar. Sua inserção no ambiente escolar poderá resultar em profundas transformações no processo de ensino-aprendizagem, diante de estudantes que estão expostos às diversas tecnologias e acostumados com a linguagem midiática. O uso das tecnologias na educação formal, favorece o ensino híbrido (presencial e virtual), flexibilizando a aprendizagem, que vai para muito além do espaço físico da sala de aula, favorecendo a construção do conhecimento de forma individual e colaborativa, permitindo ao aluno o protagonismo na busca pelo aprendizado.

Nesse mesmo movimento, as metodologias ativas despontam como promissoras para estudantes da cultura digital, na qual o aluno é o centro do aprendizado com participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, pois envolvem técnicas e estratégias que estimulam a pesquisa, a experimentação, a reflexão, a investigação, a colaboração e a aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Dentre as metodologias ativas propostas por Moran (2018), a gamificação se destaca e tem sido utilizada nas aulas e atividades extraclasse com o devido planejamento e uso das habilidades digitais. Os jogos eletrônicos são profícuos no processo de ensino-aprendizagem,

pois permitem a construção coletiva do conhecimento, a troca de ideias e somando-se a isso, atraem a atenção e o interesse dos alunos.

Em meio a uma infinidade de jogos eletrônicos, destaca-se o *Minecraft*, bastante conhecido entre os estudantes. O jogo, apesar de não ter sido criado para fins educativos, demonstra um grande potencial educacional, cumprindo com os princípios de aprendizagem e jogabilidade defendidos por James Paul Gee (2009), no qual os discentes são estimulados à interação e à colaboração, além de desenvolverem a criatividade, a concentração e o raciocínio. Por ser um jogo de mundo aberto, o jogador tem liberdade de escolhas para interagir e explorar o ambiente, incentivando a criatividade, a concentração, a colaboração e a coletividade. O *game* aparece em várias versões, desde mais simples até mais complexas, o que possibilita ao jogador escolher o modo, conforme as suas limitações. Percebe-se que o jogo já vem sendo utilizado em várias instituições educacionais, nas mais diversas disciplinas, conforme os textos de Dias e Rosalen (2014); Madruga (2018); Knittel *et al.* (2017); Torquato e Torquato (2017) e Schimidt (2017).

No contexto do jogo *Minecraft*, é possível identificar e explorar distintas concepções de natureza, que refletem tanto o ambiente natural quanto os impactos das ações humanas sobre o meio ambiente. Os diversos biomas apresentados no jogo ilustram as características específicas de cada ecossistema, incluindo sua flora e fauna. Os jogadores têm a capacidade de realizar atividades como o cultivo e a colheita de alimentos, a criação de animais, a extração de recursos naturais e a construção de abrigos, entre outras ações. Contudo, essas atividades também geram consequências ambientais, evidenciando os efeitos da intervenção humana, como o desmatamento e a escassez de recursos. Através da interação com o jogo, torna-se possível observar e refletir sobre relações complexas entre o ser humano e a natureza, que podem ser utilizadas no contexto educacional para discutir temas como a diversidade dos ecossistemas naturais, a interdependência entre o ser humano e o ambiente e a capacidade humana de modificar e cultivar o meio ambiente para atender às suas necessidades. Além disso, o jogo aborda a transformação dos espaços naturais e promove a conscientização sobre a importância da preservação ambiental e das práticas sustentáveis, ao ilustrar de forma lúdica e interativa as consequências das ações humanas.

Nesse sentido, o jogo *Minecraft* permite que os jogadores explorem, interajam e aprendam sobre o mundo natural de maneira criativa e envolvente, ressaltando tanto os aspectos positivos quanto os negativos da relação humana com o meio ambiente. Quando bem utilizado, com a mediação do educador e um planejamento adequado, pode tornar-se uma ferramenta pedagógica poderosa para promover a conscientização ambiental entre alunos do Ensino

Fundamental II, estimulando o interesse e a motivação dos estudantes. A versão *Minecraft: Education Edition* oferece uma variedade de propostas de atividades que abrangem diferentes áreas do conhecimento, posicionando o jogo como um recurso didático de grande potencial.

O uso do jogo pode ser particularmente eficaz na promoção da conscientização ambiental entre os alunos, permitindo-lhes refletir sobre a importância da preservação do meio ambiente e o uso responsável dos recursos naturais. Ao criar seus avatares e construir seus próprios mundos, os alunos são estimulados a exercitar a criatividade, enfrentar desafios, propor soluções e integrar teoria com a prática, favorecendo uma formação integral. Dessa forma, os estudantes são incentivados a atuar no e sobre o ambiente de maneira consciente, fundamentada nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. Para Moran (2015, p. 30) “[...] aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática, quando ambas se alimentam mutuamente [...]”.

Apesar de suas vantagens, o uso do Minecraft como recurso pedagógico apresenta várias limitações que precisam ser cuidadosamente avaliadas e superadas pelos educadores. Segundo Moran (2018) alguns desafios deverão ser superados na implementação das tecnologias na educação como a formação continuada dos professores, a infraestrutura escolar apropriada, além de educadores, gestores e alunos abertos para a inovação, com o uso de metodologias que estimulem a motivação, a criatividade, a colaboração, a pesquisa e a resolução de problemas. Portanto, a infraestrutura tecnológica, a formação de professores, o planejamento alinhado aos objetivos de aprendizagem, além da adequação curricular são áreas que exigem atenção para que o jogo possa ser usado de maneira eficiente e inclusiva na educação.

Esta pesquisa serviu para propor o uso de uma metodologia ativa, os jogos eletrônicos (gamificação) como estratégia pedagógica para fomentar a conscientização ambiental em alunos do Ensino Fundamental II, a fim de proporcionar um ensino significativo, adaptando as práticas educativas às necessidades da nova geração, buscando aumentar o engajamento dos alunos e consequentemente a melhora na aprendizagem. Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, é essencial que seja aprofundada no ambiente escolar para que se possa analisá-la do ponto de vista do estudante, sendo necessário levar em consideração a realidade das escolas e a maturidade escolar dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Janice Lima de. Educação ambiental: ressignificando práticas e conhecimentos, através do uso de metodologias ativas e da tecnologia. 108. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró-RN, 2020.
- ALMEIDA, M.E.B. Apresentação. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- ALVES, Lynn. Jogos eletrônicos e violência: um caleidoscópio de imagens. Revista da FAEEBA – **Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v. 13, n. 22, p. 365-373, jul./dez.,2004. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/issue/view/235/134> . Acesso em: 12 jun.2024.
- ALVES, Lynn. Relação entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. **Revista Educação, Formação & Tecnologia**, [S.l], v.1 (2), pg.8, nov.2008. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/bitstream/fieb/665/1/Rela%C3%A7%C3%A3o%20entre%20....pdf> . Acesso em: 11 fev. 2024.
- AQUINO, M. S. A formação do professor para a educação ambiental: a prática da pesquisa como eixo norteador. In: NETO, A. C. *et al.* (orgs.). **Educação Ambiental caminhos traçados, debates políticos e práticas escolares**. Brasília: Líber Livro Editora, 2010. p.175-194.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. São Paulo: Penso, 2018. 430 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf. Acesso em: 11 fev. 2024.
- BERBET, Lúcia. **Brasil ocupa o 3º lugar no mercado mundial de games, sem necessidade de incentivos**. 2020. Competição. Disponível em: <https://telesintese.com.br/brasil-ocupa-o-3o-lugar-no-mercado-mundial-de-games-sem-necessidade-de-incentivos/>. Acesso em: 05 jun. 2024.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm . Acesso em: 6 jun. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Coordenação de Educação Ambiental. **A implantação da Educação Ambiental no Brasil**, Brasília, DF: 1998.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.394/96 de 20 de dezembro, de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF: 1996.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 10 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 jun. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 14.533 de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, DF: 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114533.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

CARNES, Karen. Special Education Teacher. Disponível em: <https://education.minecraft.net/pt-pt/discover/impact>. Acesso em: 24 maio 2024.

CHALITA, Gabriel. **Educação**: A solução está no afeto. São Paulo: Gente, 2002.

COSTA, Danilo da; GONÇALVES, João Carlos; GONÇALVES, Jonas Rodrigo. A capacidade essencial dos jogos na educação: estudo do Minecraft. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, pág. e80691110603, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.10603. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10603>. Acesso em: 17 jun. 2024.

COTTA, Orlandi, Tomás Roberto et al. Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. **Livros**, Pittsburgh, n. 70, pág. 17 a 30 de janeiro de 2018. Disponível em http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1562-47302018000100017&lng=es&nrm=iso. Acesso em 22 jan. 2024.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo, SP: Gaia, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 17 jun. 2024.

DIAS, Natália F. Dias; ROSALEN, Marilena. Minecraft: uma estratégia de ensino para aprender mais jogando. Simpósio Internacional de Educação à Distância (**SIED**), setembro de 2014. Disponível em:

https://www.academia.edu/120867712/Minecraft_Uma_Estrat%C3%A9gia_De_Ensino_Para_Aprender_Mais_Jogando Acesso em 07 jun. 2024.

FARIA, Alexandre Ferreira de. **Gamificação na educação**. 2021. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Computação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3441/1/Gamifica%C3%A7%C3%A3o%20Na%20Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2023.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

G1-Natureza. **Com tendência de aumento no desmate, Pantanal enfrenta diminuição da área alagada e mais queimadas, veja cenário**. Disponível em <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2024/06/17/com-tendencia-de-aumento-no-desmate-pantanal-enfrenta-diminuicao-da-area-alagada-e-mais-queimadas-veja-cenario.ghtml>. Acesso em: 22 jun. 2024.

G1-Natureza. **600 mulçumanos morrem por forte calor em peregrinação a Meca**.

Disponível em <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2024/06/19/muculmanos-morrem-devido-a-forte-calor-durante-peregrinacao-a-meca.ghtml>. Acesso em: 22 jun. 2024.

GEE, James Paul. Bons video games e boa aprendizagem. **Perspectiva**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 167–178, 2009. DOI: 10.5007/2175-795X.2009v27n1p167. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p167>. Acesso em: 20 jun. 2024.

GUERRA, Rafael Angel (Org) Cadernos Cb virtual 7, **Bases da Educação Ambiental**, João Pessoa: Ed. Universitária, 2011.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. Trad: João Paulo Monteiro. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. 162 p. Disponível em:

http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em: 9 jul. 2024.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. São Francisco, CA: Pfeiffer, 2012.

KAPP, Karl. **Recursos de apresentação da Barnes & Noble**: jogos de aprendizagem. 2014. Disponível em: <https://karlkapp.com/learning-games/>. Acesso em: 28 maio 2024.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 7. ed. Campinas: Papyrus, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 16 jun. 2024.

KNITTEL, Tânia *et al.* Minecraft: Experiências de sucesso dentro e fora da sala de aula. Curitiba: XVI SBGames, Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 2017. p. 789-795. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaFull/175083.pdf> . Acesso em: 07 jun. 2024.

KULL, F. C. T. S. *et al.* Tecnologia de Inovação Minecraft Education Edition: uma nova metodologia de Ensino. **Revista Amor Mundi**, [S. l.], v. 4, n. 7, p. 123–129, 2023. DOI: 10.46550/amormundi.v4i7.302. Disponível em: <https://journal.editorametrics.com.br/index.php/amormundi/article/view/302>. Acesso em: 17 jul. 2024.

LIMA, Waldir. Aprendizagem e classificação social: um desafio aos conceitos. Fórum Crítico da Educação: **Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas**. v. 3, n. 1, out. 2004. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/15049438/forum-critico-da-educacao-revista-do-isep>. Acesso em: 02 jun. 2024.

LISBOA, Caroline. **Fenômenos naturais ameaçam de extinção quase 4 mil espécies terrestres, 2024**. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/fenomenos-naturais-ameacam-de-extincao-quase-4-mil-especies-terrestres/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

MADRUGA, Elisângela B. A Educação Ambiental e suas estratégias de governo no jogo eletrônico Minecraft. 2018. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000012307.pdf> . Acesso em: 07 jun. 2024.

MADRUGA, Elisângela B.; HENNING, Paula Corrêa. O discurso pedagógico ambiental no jogo Minecraft. **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 29, n. jan/dez, 2020. DOI: 10.29286/rep.v29ijan/dez.7118. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/7118>. Acesso em: 16 jun. 2024.

MARQUES, Vinícius. **Escola inglesa testa Minecraft como ferramenta educacional**. 2022. Tecnologia. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/escola-inglesa-testa-minecraft-como-ferramenta-educacional/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

MASETTO, Marcos. T.; BEHRENS, Maria Aparecida; MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 1. ed. Campinas: Papyrus, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 25 jun. 2024.

MATIAS, Nemileide Costa. **Jogo educativo como ferramenta multidisciplinar na conscientização para prática de uma educação ambiental sustentável.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

MENDES, Luiz Otavio Rodrigues; MULATI, Janaina; JOLANDEK, Emilly. Apropriação de conteúdos basilares da educação na utilização do Minecraft Education: a percepção de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 290–309, 2020. DOI: 10.34179/revistem.v5i1.12245. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/view/12245>. Acesso em: 17 jun. 2024.

MEROTO, MB das N.; GUIMARÃES, CD; DA SILVA, CK; DA SILVA, DA; DE ARAÚJO, FJ; DE SÁ, GB; DE CARVALHO, IE; BEZERRA, OPC **Jogando para aprender: como a gamificação está mudando a educação.** **Revista Foco**, [S. l.], v. 1, pág. E 4122, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n1-058. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/4122>. Acesso em: 21 jun. 2024.

MICROSOFT. **New Study: Understanding the impact of Minecraft in the math classroom.** Disponível em: <https://education.minecraft.net/pt-pt/blog/new-study-understanding-the-impact-of-minecraft-in-the-math-classroom>. Acesso em: 09 Jun 2024.

MICROSOFT. **Minecraft.** Disponível em: <https://www.minecraft.net/pt-br> . Acesso em: 07 jun. 2024.

MICROSOFT. **Estudantes do Senac São Paulo desenvolvem habilidades multidisciplinares com Minecraft Education Edition.** 2023. Disponível em: <https://news.microsoft.com/pt-br/estudantes-do-senac-sao-paulo-desenvolvem-habilidades-multidisciplinares-com-minecraft-education-edition/>. Acesso em: 20 maio 2024.

MIRANDA, Lucas. **Minecraft: muito mais do que diversão,** 2021. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/ciencianerd/2021/07/15/minecraft/>. Acesso em: 27 jun. 2024.

MONTEIRO, Rafael. **Minecraft vende mais de 300 milhões de cópias e celebra com novidades.** 2023. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2023/10/minecraft-vende-mais-de-300-milhoes-de-copias-e-celebra-com-novidades-edjogos.ghtml>. Acesso em: 05 maio 2024.

MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 7.. ed. São Paulo, SP.: Papyrus, 2003.

MORAN, José Manuel. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. **Contrapontos**, Itajaí, v. 4, n. 2, p. 347-356, maio/agosto 2004. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rc/article/view/785>. Acesso em: 07 jun. 2024.

MORAN, José Manuel. **A Educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007. 174p.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: José Moran: Educação Transformadora. São Paulo, dezembro/2013. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 10 jun. 2024.

MORAN, José Manuel. **Tecnologias na Educação**: tecnologias digitais para uma educação inovadora. 2017. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf. Acesso em: 06 maio 2024.

MORAN, José Manuel. **A integração das tecnologias na educação**. 2017. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/textos/tecnologias_eduacacao/integracao.pdf. Acesso em: 06 jun. 2024.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas**, 2018. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf . Acesso em: 12 jun. 2024.

MORAN, José Manuel. Contribuição das tecnologias para a transformação da educação. Entrevista cedida a Revista Com Censo (RCC). **Revista Com Censo**, São Paulo, n. 3, ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/528/342>. Acesso em: 14 jun. 2024.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**: Uma Abordagem Teórico-Prática, Porto Alegre: Penso, 2018.

MURTA, Claudia Almeida Rodrigues; VALADARES, Marcus Guilherme; MORAES, Waldenor Barros. Possibilidades pedagógicas do Minecraft incorporando jogos comerciais na educação. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, [S.l.], v. 4, n. 1, jun. 2015. ISSN 2317-0239. Disponível em: http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/8523. Acesso em: 20 jun. 2024.

OLIVEIRA, Deviane de; LACERDA, Élcio das Graças. Educação ambiental: desafios para o desenvolvimento do cidadão no processo educativo. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós graduação em Educação Ambiental). Instituto Federal do Espírito Santo, Santa Teresa, 2020.

PAULA, Valderly dos Santos Rodrigues. Importância das tecnologias na educação. III SIMPÓSIO CIENTÍFICO CULTURAL. *Anais... [S. l.]*, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/sciencult/article/view/3391>. Acesso em: 17 jun. 2024.

PERRENOUD, Philippe. **Novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000. Pesquisa Games Brasil 2022: público de games aumentou para 74,5%. São Paulo, 18 abr. 2022. Esports. Disponível em: <https://ge.globo.com/esports/noticia/2022/04/18/pesquisa-games-brasil-2022-publico-de-games-aumentou-para-745percent.ghtml>. Acesso em: 09 jun. 2024.

Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios. São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/publicacoes/>. Acesso em: 28 maio 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano.; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2006.

SADER, Emir. A ecologia será política ou não será. In: GOLDEMBERG M (Org.), **Ecologia, ciência e política**. Rio de Janeiro: Revan.1992, p. 126-138.

SANTAELLA, Lucia. Games e comunidades virtuais. Disponível em: <https://www.canalcontemporaneo.art.br/tecnopoliticas/archives/000334.html>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SANTAELLA, Lucia. O papel do lúdico na aprendizagem. **Revista Teias**, [S. l.], v. 13, n. 30, 2012. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/24277>. Acesso em: 09 jun. 2024.

SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e educação**. São Paulo: Paullus, 2013.

SANTOS, Tatiana N. dos; POZZEBON, Eliane ; FRIGO, Luciana B.. Avaliando o jogo Minecraft por meio de uma abordagem pedagógica. In: XXVI Ciclo de Palestras sobre Novas

Tecnologias da Educação, 16, 2018, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: UFRGS, 2018. p. 23-33.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado de Educação (org.). **Projeto Minecraft Edição Educativa chega em salas de aula da rede pública estadual**. 2019. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/projeto-minecraft-edicao-educativa-chega-em-salas-de-aula-da-rede-publica-estadual/>. Acesso em: 20 maio 2024.

SCHIMIDT, Deborah Andrade Torquato. Espaços comunicativos e jogos digitais: processos formativos com a inserção do jogo digital Minecraft no contexto do ensino superior e da educação básica. 2017. Disponível em: https://exatas.ufpr.br/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2017/09/092_DeborahAndradeTorquatoSchimidt.pdf. Acesso em 07 jun. 2024.

SCHIMIDT, Deborah Andrade Torquato; SUTIL, Noemi. Explorando o ambiente virtual do Minecraft em sala de aula: potencialidades do jogo para trabalhar a interação do ser humano com o ambiente. In: Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 13., 2015, Pernambuco. **Anais...**Pernambuco: Fecomércio. 2015.

SERRÃO, Yoli Glenda da Silva. **Educação Inovadora: Uma Possibilidade na EPT**. Dissertação - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Amazonas, 2019. Disponível em: http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/451/1/Educa%c3%a7%c3%a3o%20inovadora%3a%20uma%20possibilidade%20na%20EPT_Yoli%20Glenda%20da%20Silva_2019.pdf. Acesso em: 15 jun. 2024.

SHAPIRO, Jordan. **Leva apenas cerca de 42 minutos para aprender álgebra com videogames**. 2015. Jogos. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/jordanshapiro/2013/07/01/it-only-takes-about-42-minutes-to-learn-algebra-with-video-games/?sh=32bc9c1d4ae4>. Acesso em: 29 maio 2004.

SILVA, Carlos (ed.). **O Gamer no Brasil: PGB 2024 apresenta a diversidade dos gamers brasileiros**. 2024. Disponível em: <https://gogamers.gg/o-gamer-no-brasil/pgb-2024/>. Acesso em: 05 jun. 2024.

SILVA, Cláudio H. DUBIELA, Rafael P. Design motivacional no processo de gamificação de conteúdos para objetos de aprendizagem: contribuições do modelo ARCS. In: FADEL *et al.* (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 143-165.

SOLDERA, Bruna. Água sustentável. **Os efeitos da elevação do nível do mar nas praias de Recife**. Disponível em <https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/244-os-efeitos-da-elevacao-do-nivel-do-mar-nas-praias-de-recife>. Acesso em 24 jun. 2024.

SOUZA, Luciana Coutinho Pagliarini de; CANIELLO, Angelica. O potencial significativo de games da educação: análise do Minecraft. **Comunicação & Educação**, São Paulo, Brasil, v. 20, n. 2, p. 37–46, 2015. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v20i2p37-46. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/90018>.. Acesso em: 16 jun. 2024.

SOUZA, Marcio Henrique Francisco de. Análise sobre a importância de trabalhar a Educação Ambiental nas escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 169–184, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.12717. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12717>. Acesso em: 22 jun. 2024.

TAUTZ, Carlos. **Da crítica ao modelo de desenvolvimento às enchentes no Rio Grande do Sul, 2024**. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/da-critica-ao-modelo-de-desenvolvimento-as-enchentes-no-rio-grande-do-sul/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

TORQUATO Rosane Andrade, TORQUATO Nilton Maurício Martins. Maquetes virtuais: o uso pedagógico do Minecraft na disciplina de história nos anos finais do Ensino Fundamental, **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, Rio Grande do Sul, V. 6, n.1, s/p 10 nov 2017. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/615>. Acesso em: 20 maio 2024.

TRISTÃO, Martha. Saberes e fazeres da Educação Ambiental no cotidiano escolar. In: **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2004, p. 47-55.

VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologia digitais de informação e comunicação: a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J. C. (Orgs.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora**. Santa Maria: Biblos, 2013.

VALENTE, José Armando. ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Narrativas digitais e o estudo de contextos de aprendizagem. **Em Rede - Revista de Educação a Distância**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 32–50, 2014. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/10>. Acesso em: 16 maio. 2024.

VISRAM, Talib. **O Novo jogo do Minecraft ensina crianças a se proteger do calor extremo**. Disponível em: <https://fastcompanybrasil.com/games/novo-jogo-do-minecraft-ensina-criancas-a-se-proteger-do-calor-extremo/>. Acesso em 24 jun. 2024.

VYGOTSKY, Lev. **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZARUVNI, Reinaldo. **Planetário de São Paulo é recriado no Minecraft**. 2021. Ciência. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2023/10/minecraft-vende-mais-de-300-milhoes-de-copias-e-celebra-com-novidades-edjogos.ghml>. Acesso em: 05 maio 2024.