



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PATOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB-IFPB
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
NA MODALIDADE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

SALIMARA FELIPE DE MOURA E SOUZA

JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO:
POTENCIALIDADE DO JOGO *MINECRAFT* NO ENSINO DE BIOLOGIA

PATOS-PB
(MAI/2022)

SALIMARA FELIPE DE MOURA E SOUZA

**JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO:
POTENCIALIDADE DO JOGO *MINECRAFT* NO ENSINO DE BIOLOGIA**

TCC – Artigo apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, Polo João Pessoa, para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Renata Drummond Marinho Cruz.

**PATOS-PB
(MAI/2022)**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CAMPUS PATOS/IFPB

S729j Souza, Salimara Felipe de Moura e.
Jogos digitais na educação: potencialidades do jogo minecraft no ensino de biologia / Salimara Felipe de Moura e Souza. - Patos, 2022.
31 f., il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática - EAD) - Instituto Federal da Paraíba, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Drummond Marinho Cruz.

1. Ensino de Biologia 2. Minecraft-jogos digitais 3. Tecnologia-educação 4. Renata Drummond Marinho Cruz I. Título.

CDU – 573:37

SALIMARA FELIPE DE MOURA E SOUZA

**JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO:
POTENCIALIDADE DO JOGO *MINECRAFT* NO ENSINO DE BIOLOGIA**

TCC – Artigo apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, Polo João Pessoa, para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Renata Drummond Marinho Cruz.

João Pessoa, 16 de maio de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Renata Drummond Marinho Cruz

Profa. Dra. Renata Drummond Marinho Cruz
(Orientadora)

Deyse Morgana das Neves Correia

Profa. Dra. Deyse Morgana das Neves Correia
(Examinadora)

Thiago Elisei

Prof. Dr. Thiago Elisei de Oliveira
(Examinador)

JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADE DO JOGO *MINECRAFT* NO ENSINO DE BIOLOGIA

Salimara Felipe de Moura e Souza

Renata Drummond Marinho Cruz

IFPB/UAB

Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO

Diante do isolamento social iniciado em 2020 em função da pandemia, as escolas foram obrigadas a desenvolver suas atividades remotamente. Essa nova realidade reforçou a necessidade de refletir sobre as diversas formas de utilização das tecnologias nas práticas educativas. Neste artigo, será apresentada a gamificação com um direcionamento para o uso didático do jogo digital *Minecraft* no ensino de Biologia, frente ao seguinte questionamento: através do jogo digital *Minecraft* é possível aprender um conteúdo curricular da disciplina de Biologia? Para a realização da pesquisa foi desenvolvido um estudo qualitativo, exploratório e descritivo direcionado para área de Biologia, através da análise dos planos de aula presentes na plataforma *Minecraft: Education Edition*, bem como de vídeos demonstrando como executar o jogo na plataforma *YouTube*, e estudos de especialistas através de revisão bibliográfica em artigos científicos disponíveis no Google Acadêmico. Ao investigar sobre o uso didático do jogo digital *Minecraft* enquanto facilitador do processo de ensino e aprendizagem de Biologia, procurou-se identificar quais conteúdos já haviam sido trabalhados, sendo possível observar que nas três plataformas pesquisadas existem propostas nas áreas de Botânica, Citologia, Classificação Biológica, Educação Ambiental, Fisiologia Animal, Genética, Microbiologia e Zoologia. Essas propostas permitem explorar diferentes habilidades dos alunos, como solução de problemas e criatividade, bem como fornecer uma imersão em conteúdos muitas vezes trabalhados de forma abstrata ou complexa em sala de aula. É muito importante que os educadores tenham conhecimento dessa ferramenta e possam conhecer sua utilização como estratégia no processo de ensino e aprendizagem. As tecnologias digitais são portas para o mundo. Sabe-se disso. O jogo digital *Minecraft*, mediado pelo educador, apresenta a potencialidade de trazer motivação, engajamento e transformar o aluno em sujeito de sua aprendizagem na construção do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Biologia. Jogo Digital. *Minecraft*. Tecnologia.

ABSTRACT

Facing the social isolation that started in 2020, because the pandemic, schools were obligated to develop their activities remotely. This new reality made necessary to think about new ways of using technology in educational practices. In this article, Gamification will be presented with a direction for the didactic use of the digital game *Minecraft* in the Teaching of Biology in the face of the following problems: Is it possible through the digital game *Minecraft* to learn a curricular content of the discipline of Biology? To conduct the research, a qualitative, exploratory and descriptive study directed to the area of Biology was developed through the analysis of: pre-existing lessons on the *Minecraft: Education Edition* platform, ready to be executed; videos demonstrating how to run the game, available on *YouTube* platform; and expert studies through bibliographic review of scientific articles available on Google Scholar. When investigating the didactic use of the *Minecraft* digital game as a facilitator of the teaching and learning process of Biology, we sought to identify what content had already been worked on, and it was possible to observe that in all the three platforms researched there are proposals in the areas of Botany, Cytology, Taxonomy, Environmental Education, Animal Physiology, Genetics, Microbiology and Zoology. These proposals allow students to work on different skills, such as problem solving and creativity, as well as providing an immersion in content often worked in an abstract or complex way in the classroom. It's very important that educators are aware of this tool and know its use as a strategy in the teaching and learning process. Digital technologies are doors to the world, and the *Minecraft* digital game, mediated by the educator, brings motivation, engagement and transforms the student into the subject of their learning in the construction of knowledge.

KEYWORDS: Biology Teaching. Digital Game. *Minecraft*. Technology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Gamificação e jogos digitais na educação.....	7
2.2 Jogos digitais no ensino de Biologia	9
2.3 O jogo digital <i>Minecraft</i>	10
2.4 A plataforma <i>Minecraft:Education Edition</i>	12
3 METODOLOGIA	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

O contexto educacional do ano 2020, em consequência das medidas para contenção do avanço do novo coronavírus, foi caracterizado pela inevitável imposição do uso das tecnologias para mitigar os prejuízos que o isolamento social vem ocasionando ao obrigar os alunos a não frequentarem a sala de aula na modalidade presencial. A incorporação dessas tecnologias poderia ter sido diferente e suavizada se na realidade da Educação Básica já houvesse o uso frequente de diferentes estratégias de ensino com a utilização, por exemplo, dos jogos digitais, que podem ser jogos didáticos eletrônicos desenvolvidos para computadores, celulares, *tablets*, entre outros dispositivos modernos.

Para Miranda (2001), mediante o uso do jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade. A utilização de jogos no processo de ensino e aprendizagem, com a mediação do professor, desperta o interesse em aprender se divertindo, promove a criatividade e, dependendo de qual jogo está sendo explorado, pode proporcionar o trabalho em equipe levando à socialização e interação entre os alunos, ainda que de forma remota.

Nessa perspectiva, encontra-se o jogo digital *Minecraft*, comercializado pela empresa Microsoft, que permite a criação ou exploração de um mundo tridimensional aberto, construído por blocos. Na atualidade, o jogo já se faz presente em sala de aula como ferramenta pedagógica através do uso da plataforma *Minecraft: Education Edition*, sendo utilizado didaticamente em várias áreas do conhecimento. Inclusive, no ano de 2018, tal jogo esteve em uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) na prova de Matemática, junto com suas tecnologias, relacionando o empilhamento de cubos a noções de espaço e forma.

Uma das formas de incentivar a utilização do jogo digital *Minecraft* é analisar as suas possibilidades no ensino de disciplinas específicas, a exemplo da Biologia. Estudos assim são de extrema importância para profissionais e acadêmicos que desejam atuar utilizando as tecnologias digitais como alternativa de metodologias para o ensino, não apenas em tempos de pandemia, mas também como complemento de suas aulas em tempos normais. Essas estratégias são capazes

de tornar as aulas mais prazerosas, dinâmicas e promover a aquisição significativa na construção do conhecimento, além de desenvolver habilidades e competências cognitivas com benefícios, tanto para a vida social quanto para a vida acadêmica.

Pensando no atual contexto da Educação Básica voltado para aulas remotas, no intuito de diversificar o ensino através de meios que despertem o interesse do aluno e na potencialidade que o jogo *Minecraft* já revela para outras áreas do conhecimento, emerge o questionamento desta pesquisa: o jogo digital *Minecraft* pode ser utilizado para ensinar conteúdos curriculares da disciplina de Biologia? A partir desse questionamento, este artigo teve como objetivo conhecer e discutir sobre as propostas para o ensino de Biologia utilizando o *Minecraft* que estão disponíveis aos educadores brasileiros. Esse objetivo foi alcançado a partir de um levantamento realizado em artigos científicos, vídeos de YouTube e na própria plataforma *Minecraft: Education Edition*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gamificação e jogos digitais na educação

De acordo com Pereira (2017) – diante de tantos desafios e em função das rápidas transformações que estão acontecendo na história da evolução humana, trazendo como consequência novas formas de informação, interação, comunicação, os profissionais da área da educação precisam rever o ambiente da sala de aula que continua inalterado. O autor apresenta como “nativos digitais” aquelas pessoas que nasceram depois de 1983 e, os “imigrantes digitais”, pais e professores que nasceram antes do ingresso das novas tecnologias na vida da sociedade atual. Acrescenta que: “é fundamental preparar a geração dos ‘nativos digitais’, não só para o uso das mídias e bom desempenho escolar, como também para os valores éticos e humanos”.

A utilização das tecnologias digitais, aliada às metodologias ativas, apresenta um ambiente de aprendizagem moderno, mais inovador, eficaz, flexível e centrado no aluno (PINTO, 2019), tornando o professor ainda mais importante, pois a tecnologia traz para o educador liberdade e flexibilidade pedagógica. Nesse contexto, a gamificação pode auxiliar os professores a gerar motivação nos alunos e, assim, atingir os objetivos educacionais mais facilmente.

Karl Kapp (2012 *apud* ALVES, 2012, p. 33) apresenta a seguinte definição para gamificação: “é a utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”. A aprendizagem

através do jogo, portanto, favorece a motivação e a autonomia dos estudantes. Em seu trabalho, Lopes (2015), apresenta estudos recentes que têm demonstrado que jogar favorece o aumento da velocidade de reação e incremento da atividade cerebral, e traz contribuição para maior longevidade e atraso da demência. Nessa perspectiva, quanto maior for o envolvimento do aluno, mais significativa será a aprendizagem.

De forma complementar, Vitória *et al.* (2018), apresenta os jogos digitais como gamificação. O *game* (jogo) consiste em um sistema em que jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*, trazendo um resultado quantificável, muitas vezes provocando uma reação emocional. Dessa forma, um jogo, base importante para a gamificação, exige que o sujeito estabeleça objetivos, crie métodos e utilize determinadas estratégias, ações essas cujas origens se dão a partir do estímulo das habilidades cognitivas, condição fundamental para a aprendizagem criativa (ALVES, 2012).

O professor precisa rever a utilização de propostas pedagógicas de forma que passe a adotar em sua prática aquelas que atuem de forma motivadora, e que possam contemplar o processo de ensino dos componentes internos para aprendizagem, uma vez que o objetivo é a apropriação do conhecimento por parte do aluno. O jogo pode fornecer ao professor suporte para relacionar a experiência de jogar ao currículo, não sendo necessário ser um especialista, podendo, inclusive, avaliar experiências específicas com facilidade (PEREIRA, 2017).

O jogo didático, então, constitui uma alternativa para fortalecer as relações entre o professor, o aluno e a aprendizagem, através de um ambiente de ensino diferenciado, prazeroso, motivador e agradável, possibilitando a aprendizagem de várias habilidades. Entre tantas, pode-se destacar a proatividade, pela participação espontânea, como também a interação social, ao trabalhar em conjunto desenvolvendo relações afetivas e pondo em prática a socialização.

Por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos. (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003).

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Brasil (2006), o jogo é muito valioso no processo de apropriação do conhecimento, permitindo o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

A eficácia dos jogos é legitimada por campos do saber, como a neurociência, a psicologia, a tecnociência, a educação, enfim, são diversas vozes autorizadas que se levantam para marcar a importância dos jogos no cotidiano dos múltiplos sujeitos (MADRUGA, 2018).

2.2 Jogos digitais no ensino de Biologia

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais Brasil (2006), o conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias, implicando intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.

É objeto de estudo da Biologia o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações. Esse fenômeno se caracteriza por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula, de um indivíduo, ou ainda de organismos no seu meio. (BRASIL, 2006, p. 14).

Ramos e Campos (2020), apresentam que o ensino de Biologia, que geralmente está associado à memorização (e o posterior esquecimento) de conceitos, definições e termos científicos, envolve (o ensino) conteúdos teóricos densos e complexos, trabalhados apenas com metodologias tradicionais, deixando de lado a integração entre realidade e conceitos teóricos. Em função disso, há uma tendência de adicionar o lúdico, a contextualização e a prática nas aulas.

Nobre e Farias (2016), trazem a abordagem de outros autores a favor do uso de jogos digitais, e apontam que existem novas exigências que precisam ser trabalhadas no ambiente escolar e que as tecnologias mostram grande potencial didático-pedagógico. Além disso, falam da necessidade da inserção das tecnologias digitais e seus recursos nos processos de ensino e aprendizagem, e dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades da educação. Complementam que o jogo é uma estratégia pedagógica que pode ser utilizada como motivação para aprendizagem no ensino das Ciências.

Os jogos digitais são ambientes virtuais com suas próprias regras e cultura que desperta o fascínio dos ávidos jogadores e também de pesquisadores em Educação que querem desvendar seu potencial como recurso para o ensino e aprendizagem de várias disciplinas, entre elas as Ciências Naturais e a Biologia. (RAMOS; CAMPOS, 2020, p.450).

A Base Nacional Comum Curricular Brasil (2017), apresenta novas perspectivas para a Educação Básica, norteando a elaboração dos currículos de todas as escolas brasileiras. O documento propõe um novo enfoque sobre a progressão do aprendizado, de forma que as habilidades indicam uma evolução no desenvolvimento do conhecimento. Essas habilidades estão ligadas a observação, transformação e compreensão.

O ensino de biologia deve fornecer conceitos e junto a isso proporcionar ao aluno a capacidade de formular questões, buscar informações, analisá-las, propor soluções para problemas fictícios e reais colocando em prática conceitos e atitudes adquiridas na aula, habilidades importantes para o desenvolvimento do indivíduo. (BRASIL, 2006).

2.3 O jogo digital *Minecraft*

O jogo *Minecraft* possui versões gratuitas e pagas. O primeiro lançamento chamado de alfa foi realizado na Suécia em 2009, por Markus ‘Notch’ Persson, e oficialmente lançado em novembro de 2011. Em 2014, a empresa criadora foi vendida à Microsoft que ampliou seu mercado consumidor. O *Minecraft* Edu para educação foi lançado em 19 de janeiro de 2016.

HENNING (2018), considera que o jogo *Minecraft* é um fenômeno mundial que agradou a todas as faixas etárias, fazendo com que todos possam interagir em múltiplas plataformas digitais, entre elas a Android, iOS, Xbox, Play Station e Windows Phone. É possível o jogador explorar o ambiente virtual e nele construir, reconstruir e destruir utilizando apenas blocos, assim como se faz com o “Jogo de encaixe da Lego”. O jogo *Minecraft* é composto por blocos que podem virar qualquer coisa, empilhados ou não (PACIFICO; PEROZA; GALVÃO, 2019).

É possível modificar a estrutura no espaço virtualmente e se ver na proposta criada para educar sujeitos para situações reais. Pode-se também propor um treinamento para explorar problemas sociais, resultando em uma aprendizagem de condutas para o enfrentamento a problemas latentes na atualidade. É possível, ainda, construir qualquer objeto ou paisagem que desejar, fazendo acontecer os produtos da imaginação.

É um jogo em que o cenário montado é completamente formado por blocos minerados perfeitamente encaixáveis, assim como é no jogo da lego do mundo real, o que de fato popularizou tal jogo que ficou conhecido como “lego do mundo virtual”. Contudo, o “*Minecraft* é um jogo eletrônico que permite a construção usando blocos (cubos) dos quais o seu mundo é feito, e os jogadores ficam minerando e construindo blocos de material virtual, derivando o nome do jogo” (CORREA, 2015).

O jogador, também chamado de *avatar*, é apresentado em duas versões: Steve (masculino) e Alex (feminino). Tudo pode ser personalizado: o referido *avatar*, os cenários, os inimigos e animais. Além disso, o personagem pode sentir fome, sono, cansaço e conviver com a presença do tempo cronologicamente marcado com dia e noite. Precisam também consumir alimentos para se manter nutridos. Para isso, utilizam itens para cortar árvores, colher frutos e abater animais. Precisam ainda plantar batatas, rabanetes, cenouras e outros vegetais para consumo. Podem adquirir frutas em arbustos existentes ou plantados.

Exploram um mundo cheio de recursos naturais e de itens que, de acordo com as configurações, podem estar disponíveis ou serem encontrados. Os recursos precisam ser gerenciados, pois não são inesgotáveis. Entre as funções básicas, deverá coletar materiais, fazer construções, utilizar itens pré-existentes e sobreviver, sendo esta última a atividade mais importante. O jogador pode ou não ser impelido a perseguir um objetivo principal, pois o jogo oferece a liberdade de seguir e tomar as decisões que desejar. A partida é concluída quando o objetivo proposto é alcançado.

Madruga e Henning (2020), apresentam o *Minecraft* como sendo bem simples, com comandos de fácil execução. É um jogo de sobrevivência que promove a criatividade. O jogo em síntese possui três modos: criativo, aventura e sobrevivência. Nos modos criativo e aventura, todos os itens ficam disponíveis no inventário (ver Figura 1), sendo que no segundo, as ferramentas só funcionam se utilizadas de forma específica conforme regras presentes.

O inventário de reserva do modo criativo é ordenado em 10 seções, entre elas: blocos de construção, ferramentas, diversos, alimentos, transportes e poções. No modo sobrevivência, o jogador inicia o jogo com nenhum item. Se precisar de pão, deve plantar trigo, por exemplo. Nesse modo, o personagem enfrenta muitos perigos à noite, como ataque de zumbis e aranhas. Dois itens são fundamentais no modo sobrevivência: o abrigo (casa), para se proteger das ameaças e, a alimentação, para se manter com energia.

Dentre as necessidades básicas no modo sobrevivência é preciso dormir, dessa maneira a noite passa e o dia surge. Caso contrário, pode haver ataque por monstros e perda da vida. Se for morto, o jogador vai reviver no mesmo lugar em que dormiu pela última vez. Inimigos existem para animar e dar significado ao jogo e, geralmente, aparecem quando está escuro.



Figura 1 - Modo Criativo do jogo Minecraft: inventário de reserva de itens para posterior utilização.

Fonte: <https://www.minecraft.net/pt-br/download/>

Há blocos que representam pedra, água, lava, minérios (como ouro), barro, tronco de árvores, fogo, árvores, refletindo objetos do mundo real, mas também outros objetos podem ser criados pela imaginação, além da criação de ambientes, prédios, entre outros. Enquanto se movem livremente ao redor do mundo, as ações e decisões do jogador giram em torno de quebrar e utilizar esses blocos, minerando-os, e depois os colocando em outro lugar.

2.4 A plataforma *Minecraft: Education Edition*

A ferramenta *Minecraft: Education Edition* é uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos que promove a criatividade, a colaboração e a solução de problemas em um ambiente digital imersivo. De acordo com informações presentes na plataforma, educadores de todo o mundo já utilizam para envolver os alunos em diversos assuntos, e trazer conceitos abstratos à vida em ambientes de aprendizagem remotos, híbridos e presenciais. Com centenas de aulas alinhadas aos padrões e currículos STEM, um modelo de ensino cuja sigla significa Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*),

conduz a uma aprendizagem criativa de forma que a ideia original é unir conhecimentos dessas quatro áreas em torno da construção de algo que resolve o desafio proposto (MINECRAFT EDUCATION EDITION, 2021).

A Plataforma *Minecraft: Education Edition* apresenta propostas de planos de aula prontos direcionados a idades específicas, a partir dos três anos de idade, além de ser apresentado em várias áreas do conhecimento, tais como Matemática, Ciências, Arte, Linguagens e História.

Como os planos de aula pré-elaborados apresentam vários conteúdos em diferentes áreas do conhecimento, é preciso apenas escolher qual conteúdo o professor deseja ministrar na sala de aula. As propostas de planos de aula utilizando o jogo digital *Minecraft* permitem que os educadores deem os primeiros passos no jogo sem serem especialistas, ou seja, que possam acessar sem conhecer a fundo seu funcionamento. Isso se deve ao fato de que o jogo possui tutoriais fáceis, ferramentas de gerenciamento de sala de aula, login seguro, uma rede global de mentores e suporte técnico de fácil acesso.

A Microsoft apresenta a versão educacional para o *Minecraft* da seguinte forma:

Esta edição do *Minecraft* para educação pretende estimular a aprendizagem e desenvolver a criatividade e colaboração, aplicando a tecnologia a novas formas de interação através da exploração e simulação de jogos. O objetivo é incentivar os alunos a aprender através da resolução de problemas que surgem ao longo do jogo, e que exigem o seu pensamento crítico, colaboração e criatividade, em tempo real. (MICROSOFT NEWS CENTER, 2016).

A tecnologia usada no jogo digital *Minecraft* ganha ênfase em simular o cotidiano de sujeitos, como simuladores da “vida real”, imitando o treinamento de tais sujeitos para uma vida ecológica, sustentável e consciente. Já foi utilizado por educadores em mais de 115 países, dentre eles, os Estados Unidos, Suécia, Irlanda e Brasil (MINECRAFT EDUCATION EDITION, 2021).

Ao trazer o *Minecraft* para as salas de aula, a Microsoft busca capacitar professores e alunos para ensinar e aprender através da exploração e interação com um mundo virtual, onde é possível simular o mundo real, de forma lúdica e divertida. Os alunos mais novos são envolvidos na aprendizagem de questões relacionadas com cidadania digital, empatia e habilidades sociais, melhorando até mesmo a sua alfabetização, enquanto os mais velhos têm a possibilidade de explorar questões mais difíceis, ao mesmo tempo em que adquirem conhecimentos básicos de engenharia e programação. (MICROSOFT NEWS CENTER, 2016).

3 METODOLOGIA

Como procedimento técnico-metodológico, este estudo foi uma pesquisa bibliográfica e exploratória sobre o jogo digital *Minecraft*, com base em artigos científicos extraídos do Google

Acadêmico, e em vídeos disponibilizados na plataforma digital *YouTube*, além do levantamento de planos de aula presentes na própria Plataforma *Minecraft: Education Edition*, no período de setembro de 2020 a fevereiro de 2021. A pesquisa se enquadra em uma abordagem qualitativa, com delineamento exploratório e descritivo. De acordo com Silva (2001, p.21):

Na pesquisa qualitativa há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Esta pesquisa procurou conhecer e descrever a relevância que o uso didático do Jogo Digital *Minecraft* apresenta, enquanto facilitador do processo de ensino e aprendizagem nos conteúdos curriculares da área de Biologia. Uma vez que o uso do jogo didático digital *Minecraft* no ensino é muito recente, com exploração em andamento, houve uma busca em diferentes plataformas para apresentar o máximo de possibilidades de seu uso no contexto citado.

Inicialmente, foi desenvolvida uma investigação em trabalhos científicos, disponíveis em língua portuguesa, que estão presentes no Google Acadêmico (Google Scholar). O Google Acadêmico foi escolhido por ser uma ferramenta eficaz de busca de pesquisas e citações de caráter acadêmico, capaz de abranger diferentes plataformas e banco de dados. Para a busca, foi utilizado o seguinte caminho: **BIOLOGIA intitle: MINECRAFT**.

O caminho supracitado para se fazer uma pesquisa, é um recurso do Google no qual o termo *MINECRAFT* precisa aparecer no título e o termo *BIOLOGIA* pode aparecer em qualquer outro lugar. Isso proporciona um levantamento para apontar as potencialidades do jogo digital *Minecraft* como um espaço virtual de interação e aprendizagem em um direcionamento para área de Biologia, sem definir período de tempo, autoria ou local da publicação. Para análise, como trajeto metodológico e conceitual, foi feita a leitura dos títulos, resumos e metodologias, eliminando aqueles que não tratavam especificamente do tema em questão.

Entre as muitas possibilidades de plataformas proporcionadas pela Internet, esta pesquisa também contou com o *YouTube*, uma plataforma cujo site serve como o banco de vídeos mais utilizado atualmente. Para Pellegrini (2010), *YouTube* vem do inglês You: você, e Tube – tubo, ou, no caso, gíria utilizada para designar a televisão. O autor fala que o *YouTube* foi fundado em fevereiro de 2005 por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim.

A tradução do slogan do site – Broadcast Yourself, significa “Divulgue-se” – caracteriza o perfil do *YouTube*. A ideia é que a plataforma seja de fácil navegação e o acesso aos vídeos seja imediato. Nesse ambiente, a procura foi realizada através da busca rápida por vídeos que se enquadrassem nos conteúdos curriculares de Biologia, utilizando as palavras “*Minecraft*” e “Biologia”. Utilizou-se, também, a ferramenta de captura de tela para produzir imagens de vídeos que apresentassem o jogo digital *Minecraft* para o desenvolvimento de aulas de Biologia.

Por fim, também foi utilizada a Plataforma *Minecraft: Education Edition* que, conforme apresentado na seção anterior, é uma versão do jogo desenvolvida para utilização por educadores. Ao acessar a plataforma, dentre as opções de áreas do conhecimento, foi escolhida a área de “Ciências” que está diretamente ligada à Biologia, Física e a Química. Após essa seleção inicial, foram escolhidos conteúdos que contemplassem apenas os componentes curriculares da Biologia. Os planos de aula são apresentados em forma de pequenos quadrados com *link* de acesso bem visível e, dentre as informações presentes, observa-se uma breve explicação do conteúdo a ser trabalhado juntamente com uma ilustração com a temática do jogo.

Para análise e interpretação das propostas selecionadas (artigos, vídeos e planos de aula), inicialmente foram determinadas as categorias “área” e “conteúdos” para tratamento dos dados, de forma que, seja apresentada a “**Área**” de conhecimento abordada dentro do componente curricular da Biologia e os “**Conteúdos**” trabalhados. Além disso, foram extraídos das propostas quais “**Habilidades**” foram desenvolvidas.

Para Silva (2019), as habilidades estão associadas ao saber fazer: ação física ou mental que indica a capacidade adquirida, identificando variáveis, compreendendo fenômenos, relacionando informações, bem como analisando situações-problema. O autor também expressa a necessidade da apresentação do “**Objetivo do Jogo**” a ser alcançado, das “**Respostas**” esperadas ao desenvolver o jogo e, por fim, da identificação da “**Fonte**”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da inserção das tecnologias digitais na educação utilizando jogos didáticos eletrônicos, o *Minecraft*, comercializado pela empresa Microsoft, é objeto de análise nesse estudo, especialmente por se observar através de pesquisas que atualmente ele se faz presente em

sala de aula como ferramenta pedagógica (KNITELL, 2017; SANTOS, 2017; BOITO, 2018; PEDREIRA, 2018; FIRME, 2019; MADRUGA, 2020).

A fase de investigação desta pesquisa em diferentes plataformas permitiu apresentar um resultado amparado por planos de aula prontos para serem executados, bem como por vídeos demonstrando como executar, e ainda pela opinião de especialistas após o uso da ferramenta. Nos artigos, observou-se a visão dos pesquisadores frente ao uso do jogo *Minecraft* no ensino de Biologia e nos vídeos na plataforma *YouTube*. Assim, pôde-se acompanhar como o jogo pode ser desenvolvido. Na plataforma *Minecraft: Education Edition*, encontrou-se diferentes planos de aula prontos para várias áreas do conhecimento e faixas etárias, além de suporte técnico para tirar dúvidas e adquirir informações complementares, de forma que os educadores possam praticar e executar o jogo com os alunos e sejam inspirados a criarem seu próprio jogo.

Constatou-se que o jogo *Minecraft* traz oportunidades de espaços colaborativos, contribuindo formativamente como um ambiente de comunicação, interação e construções conjuntas em diferentes áreas da Biologia. Observa-se no Quadro 1 a relação de áreas e conteúdos contemplados nas propostas para utilização do jogo *Minecraft* na disciplina de Biologia, obtidas nos artigos científicos, vídeos do *YouTube* e nos planos de aula da Plataforma *Minecraft: Education Edition*.

Quadro 1 – Áreas contempladas nas propostas para utilização do jogo *Minecraft* na disciplina de Biologia em cada plataforma pesquisada.

Áreas	Artigos científicos no Google acadêmico	Vídeos disponibilizados no <i>YouTube</i>	Planos de aula do <i>Minecraft Education Edition</i>
Botânica			X
Citologia	X	X	X
Classificação Biológica		X	
Educação Ambiental	X		X
Fisiologia Animal		X	
Genética		X	X
Microbiologia	X		X
Zoologia			X

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Na Plataforma *Minecraft: Education Edition* a quantidade de planos de aula é muito maior do que a de vídeos prontos, e estes vídeos chegam a estar em maior número do que os artigos científicos encontrados. Citologia foi a única área dentro da Biologia que apareceu em comum entre as diferentes plataformas pesquisadas.

Diante da busca de artigos científicos no Google Acadêmico foram encontrados apenas quatro estudos que se enquadravam na proposta deste trabalho. Observou-se pesquisas relacionadas à Educação Ambiental, incluindo paisagens naturais, modificadas e sustentabilidade; estudo da célula e eliminação de microrganismo através de estações de tratamento de água, conforme observa-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Áreas e conteúdos contemplados na análise dos artigos científicos para utilização do jogo *Minecraft* na disciplina de Biologia.

Área	Conteúdo	Habilidades	Objetivo do jogo	Resposta esperada no jogo	Fonte
Educação ambiental	O discurso pedagógico ambiental	Desenvolver a um discurso pedagógico ambiental	Cultivo de horta e plantio de árvores ambientalmente correto	Lições ambientais que são acionadas no jogo <i>Minecraft</i>	Madruca (2020)
	Sustentabilidade	Desenvolver sujeitos ecológicos sustentáveis	1. Boas práticas na agricultura; 2. Criação de APA e Reserva Legal	Gerenciamento dos recursos naturais do planeta de forma adequada	Madruca (2018)
Microbiologia	Microrganismos	Desenvolver postura ativa ao solucionar problema proposto	Resolução de Problemas dentro do Jogo numa Estação de tratamento de água	Importância da água; conhecer o Sistema de tratamento de água	Knitell (2017)
Citologia	Célula eucariótica	Diferenciar a utilização do jogo para diversão e para aprendizagem	Montar uma célula Eucariótica com blocos	Despertar da legitimidade do jogo no processo de aprendizagem,	Dias e Rosalen (2020)

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Observa-se que nas habilidades a serem desenvolvidas e nos objetivos que as propostas abarcam a promoção do discurso melhorando a comunicação, resolução de problemas, desenvolvimento de sujeitos e posturas, promovendo, sobretudo, boas práticas e produzindo conhecimento conforme ações encontradas entre as Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular para as três etapas da Educação Básica. Ressalta-se que, entre as competências gerais, a de número cinco está alinhada ao uso do *Minecraft* no processo de ensino e aprendizagem:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p.11).

Ao realizar a pesquisa dos artigos científicos, foi constatado que o número de documentos disponíveis para outras áreas do conhecimento era superior ao número disponível para a área de Biologia. Observa-se, então, que há uma necessidade de produção científica para análise e divulgação do processo de ensino e aprendizagem utilizando o jogo digital *Minecraft* na área específica para o ensino de Biologia.

É preciso fazer chegar ao conhecimento dos professores as diversas possibilidades e vantagens dos jogos digitais para o processo de ensino. Assim, é preciso apresentar a ferramenta àqueles que ainda não a conhecem, com o objetivo de incentivar seu uso, pois muitos educadores ainda desconhecem os benefícios que o jogo digital *Minecraft* pode proporcionar aos estudantes. Entre tantos aspectos positivos, destaca-se o de integrar todos os alunos de uma turma dentro de um mesmo mundo no jogo, trabalhando as matérias de forma dinâmica e divertida, e fazendo com que o aluno aprenda jogando, trabalhando habilidades com colaboração, criatividade e pensamento crítico.

Na plataforma de vídeos *YouTube* foram encontrados quatro vídeos que tratavam das áreas de Fisiologia Humana, Citologia, Classificação Biológica e Manejo de Abelhas direcionado para Genética. No Quadro 3 estão apresentadas as possibilidades de interação do jogo observadas nos vídeos. Os vídeos selecionados tinham um direcionamento didático, orientavam e ensinavam conteúdos da Biologia, contribuindo, assim, para o processo de ensino e aprendizagem acompanhado por um mediador.

Quadro 3 – Áreas e conteúdos contemplados na Plataforma *YouTube* para utilização do jogo *Minecraft* na disciplina de Biologia.

Área	Conteúdo	Habilidades	Objetivo do jogo	Resposta esperada no jogo	Fonte
Fisiologia Animal	Anatomia Digestória	Compreender que o corpo humano é integrado e complexo	Entrar no interior de seu corpo para solucionar os possíveis problemas	Eliminação de microrganismos	Professor Chuletas (2018)
Citologia	A Célula	Entender a organização básica das células	Apresentação das organelas citoplasmáticas	Estruturas e funções das organelas citoplasmáticas	Abrantes (2020)

Classificação biológica	Categorias taxonômicas	Comparar animais e agrupar ou diferenciar de acordo com as características	Em um ambiente já criado, encontrar animais e sua respectiva descrição	Identificar e classificar os animais de acordo com suas características	Guimarães (2020)
Genética	Cruzamento entre genes dominante e recessivos	Resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias	Identificar as características genéticas quanto aos genes dominantes e recessivos	Impacto das abelhas no ambiente	Artpokebr (2020)

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Na Figura 2, estão apresentadas duas capturas de tela do vídeo do Professor Chuletas (2018), docente que traz uma proposta sobre exploração da Fisiologia Humana do Sistema Digestório através da inserção do jogador no interior do corpo humano.

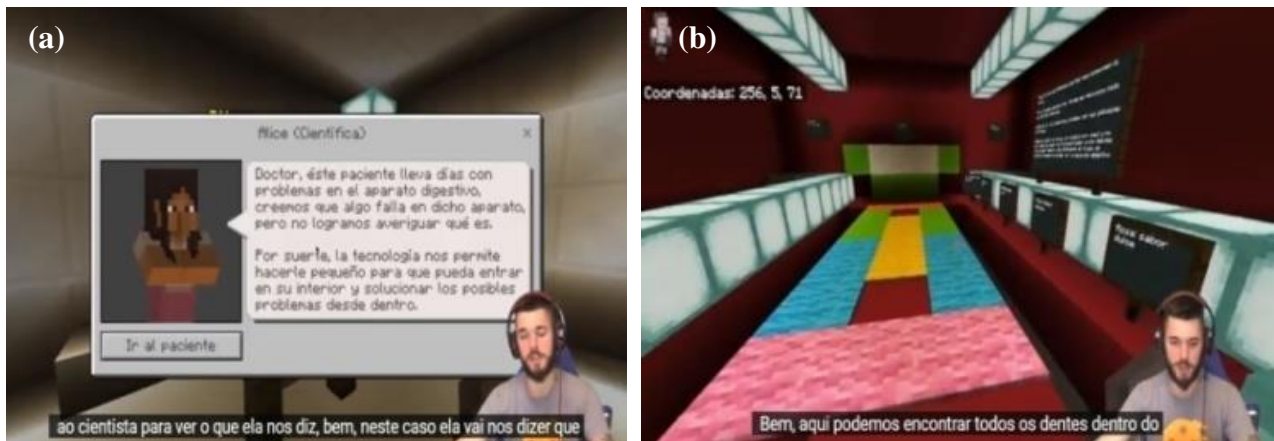


Figura 2 - Captura de tela do vídeo do Professor Chuletas (2018) na Plataforma *YouTube*. (a) Instruções iniciais do jogo e (b) Representação da boca e dentes. Fonte: Chuletas, 2018.

Na Figura 2a, pode-se observar que no interior do Sistema Digestório, o jogador é orientado sobre o que está acontecendo através de legendas explicativas. Na Figura 2b, o jogador se localiza observando o ambiente em que está inserido, e da mesma forma é auxiliado pela legenda presente em todos os ambientes. Dessa forma, tem-se a representação da boca com a presença da língua e dos dentes. Nesse vídeo de Chuletas, o aluno explora o Sistema Digestório, ajuda o paciente encontrando problemas de saúde (entalo por maçã, cáries, parasitas intestinais, vírus), através das telas autoexplicativas no local em que se encontra.

O jogo também disponibiliza ferramentas e instrumentos para que os microrganismos indesejáveis sejam eliminados, e o jogador recebe orientação e, dessa maneira, pode tomar decisões e se deslocar entre os ambientes alcançando todas as partes internas do corpo.

Visitar o interior do corpo humano com as tecnologias ficou mais prático, pois em tempos quando a Internet ainda não se fazia presente, por volta de 1980, uma boneca gigante chamada Eva passou por várias cidades no Brasil e ficava deitada de bruços no estacionamento dos grandes mercados e Shopping Centers. Era a mais concorrida das atrações. Filas se formavam para conhecer o interior do corpo humano, que não deixava nada a desejar diante de uma excelente aula de Biologia. Ao entrar, por exemplo, era possível conhecer os ossos, aparelho digestivo, respiratório, coração e, como surpresa, a gestação de um bebê (SCHUABB, 2019).

O desenvolvimento de aulas no interior da Boneca Eva gigante e através do ambiente virtual do jogo digital *Minecraft* geram uma construção visual em escalas maiores de estruturas microscópicas que, ao entrar neste universo, possibilita ao aluno receber múltiplos estímulos que viabilizam o processo de ensino e aprendizagem, ajudando num entendimento mais preciso da morfologia e localização das estruturas que, em ambos os casos, foram acompanhadas de áudios explicando suas importâncias e funções vitais para o organismo. Um modelo tridimensional virtual pode ajudar a agilizar a transmissão de conhecimento, evitando as ambiguidades, as quais resultam da utilização de figuras estáticas (COSTA, 2015).

Hoje com as tecnologias em relação ao que foi desenvolvido com a boneca gigante, observa-se a economia e espaço físico, a ausência de grandes filas para acesso, proporcionando uma visita simultânea de várias pessoas ao interior do corpo humano, apenas com uso de um dispositivo e conexão internet.

Na Figura 3, encontram-se capturas de telas do vídeo de Abrantes (2020), que apresenta as estruturas das Organelas Citoplasmáticas através da montagem com blocos e suas funções com auxílio de legendas.



Figura 3 - Captura de tela do vídeo de Abrantes (2020) na Plataforma *YouTube*, apresentando o (a) Nucléolo e o (b) Reticulo endoplasmático. Fonte: Abrantes, 2020.

No vídeo de Abrantes (2020), observa-se a apresentação de uma célula, com um áudio inicial chamando atenção para suas variedades, anatomia e as funções de suas organelas citoplasmáticas. De uma forma lúdica, esse jogo foi desenvolvido com um cenário previamente montado através de blocos, e a atividade tem por finalidade tornar o aprendizado para os alunos de fácil compreensão e de caráter significativo para suas vidas.

Para o desenvolvimento foi idealizada uma entrevista com o personagem que se encontrava dentro da célula. Suas respostas apresentavam conteúdos sobre o assunto seguindo um caminho previamente traçado em um passeio no interior celular, passando por cada organela e explicando sua morfologia e função. Nas capturas de tela é possível observar o nucléolo (Figura 3a) e o retículo endoplasmático (Figura 3b).

Para Maciel e Favero (2012), as atividades lúdicas podem, então, colocar o aluno frente a diversas situações, fazendo com que ele conheça suas habilidades e oportunidades, exercite o diálogo, a liderança e seja solicitado aos exercícios éticos da cidadania, dentre outros desafios, os quais permitirão vivências capazes de construir conhecimentos e atitudes. Como e quando usar os instrumentos lúdicos é tarefa do professor, que determinará os objetivos e o planejamento de como irá alcançá-los. Diferente disso, técnicas de didática tradicional são pouco ou totalmente eficazes no que se refere à área da Biologia, pois torna o ensino monótono e sem vinculação ao cotidiano do aluno, fazendo com que o mesmo tenha desinteresse pelos conhecimentos científicos (SILVA-JUNIOR; BARBOSA, 2009).

Na Figura 4, referente ao vídeo de Guimarães (2020), observa-se uma introdução para viabilizar e dinamizar o processo de ensino sobre Classificação Biológica dos Seres Vivos.



Figura 4 - Captura de tela do vídeo de Guimarães (2020) na Plataforma *YouTube* apresentando alguns animais e sua respectiva Classificação Biológica. (a) Visão panorâmica da tela do jogo. (b) Visão de um dos quadros com a Classificação Biológica. Fonte: Guimarães, 2020.

A Classificação Biológica é determinada a partir das particularidades dos Seres Vivos, de forma que eles são agrupados de acordo com suas características comuns. Para isso, é utilizada a nomenclatura científica que facilita a identificação em qualquer parte do mundo.

Nas capturas de tela do vídeo de Guimarães, tem-se animais com suas respectivas classificações que seguem a Categoria Taxonômica em ordem decrescente de abrangência: Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie. Para iniciar o entendimento dessa área da Biologia, esse vídeo traz uma proposta muito proveitosa ao apresentar uma Classificação Biológica pronta com o respectivo animal ao lado. Dessa forma, o jogo proporciona uma introdução sobre a importância de aprender e se familiarizar com as diferentes categorias taxonômicas e nomenclaturas dos seres vivos.

Cavalcante (2008, p. 48), afirma que a informática educativa possibilita que o professor faça a representação de ideias, “levando o educando a criação de um mundo abstrato ao mesmo tempo em que possibilita a simulação do real, introduzindo formas diferentes de atuação e interação entre as pessoas”. Entender o conteúdo de Classificação Biológica é muito complexo em função da nomenclatura diferenciada e da necessidade de observar as características específicas de cada ser vivo.

Na Figura 5, referente à captura de tela do vídeo de Artpokebr (2020), tem-se a ilustração de diferentes cores de caixas para representar geneticamente a identificação de distintas espécies de abelhas ao abordar sobre o manejo das espécies.



Figura 5 - Captura de tela do vídeo de Artpokebr (2020) na Plataforma *YouTube* apresentando colmeias de abelhas geneticamente diferentes. (a) Colmeia de abelha espécie X e (b) colmeia de abelha espécie Y.

Fonte: Artpokebr (2020).

Ao apresentar conteúdos sobre abelhas, o jogo com o intuito de tratar os conteúdos de genética apresenta duas colmeias com cores diferentes (Figuras 5a e 5b), cuja diferença de cor está relacionada com a espécie de abelha, o clima e o ambiente em que se encontra. O vídeo apresenta o manejo de abelhas (captura, seleção, cruzamento), apresenta seus produtos e subprodutos (mel, cera, pólen) e o impacto no meio ambiente. Dentro da genética, o jogo apresenta as possibilidades de cruzamentos, de forma que, em um ambiente específico pode-se cruzar espécies e, se forem compatíveis, resultará em um novo indivíduo. Dessa forma, o jogo subsidia a aprendizagem pela busca constante de informações e as possibilidades de interação do indivíduo com os conteúdos, entre os próprios estudantes e entre estes e os professores, flexibilizando, assim, ainda mais o conhecimento (BARBOSA; VINHOULI-JÚNIOR, 2020).

Ao investigar a plataforma *Minecraft: Education Edition*, buscando os primeiros passos, observou-se que é possível acessar sem ter conhecimento prévio de seu funcionamento. São facilmente localizados o local para login, tutoriais, ferramentas de gerenciamento de sala de aula e o acesso ao suporte técnico. Além disso, essa versão educacional do jogo possui um guia de ajuda eficiente, é personalizável, o que dá para realizar projetos colaborativos, criar portfólio e compartilhar, sendo um ambiente virtual adequado para a comunidade escolar.

Em relação aos planos de aula da plataforma *Minecraft: Education Edition*, ao escolher a área de Ciências, que está diretamente ligada à Biologia, Física e Química, observou-se que nesta versão para educação há aproximadamente 25 planos de aula preparados para o ensino de Biologia, o que caracteriza uma diversidade de propostas preparadas para o uso imediato dos professores. O jogo apresenta um direcionamento simples baseado nos conhecimentos elencados nos conteúdos curriculares, apresentando um ambiente de aprendizagem interativo e atrativo.

Os planos de aula foram aqui agrupados em cinco propostas gerais, conforme pode ser visualizado no Quadro 4. Há planos de aula para desenvolvimento de atividades relacionada à Educação Ambiental, com temas sobre produção de comida sustentável, práticas florestais sustentáveis e os impactos sociais, econômico e ambientais, bem como sobre espécies em extinção, biodiversidade e construção de reservas ecológicas.

Quadro 4 – Áreas e conteúdos contemplados na Plataforma *Minecraft: Edition Education* para utilização do jogo *Minecraft* na disciplina de Biologia.

Área	Conteúdo	Habilidades	Objetivo do jogo	Resposta esperada no jogo
Educação ambiental	Sustentabilidade	Entender sobre consumo responsável	Respeito ao meio ambiente	Redução de impactos ambientais
Microbiologia	Microorganismos	Adquirir postura ativa no momento em que buscam solucionar problema proposto	Resolução de problemas numa Estação de tratamento de água	Importância da água, coletar e registrar informações sobre tratamento de água
Citologia	Organelas celulares	Observar as organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos	Apresentação das organelas citoplasmáticas e diferenciação de células	Conhecimento das estruturas e funções das organelas citoplasmáticas
Zoologia	Manejo de abelhas	Identificar características sobre modo de vida	Compreender hábitos, reprodução, ciclo de vida das abelhas	Entender o manejo de abelhas
Botânica	Estrutura e funções da flor	Identificar as principais partes de uma planta	Entender a função desempenhada pelas partes das plantas	Analisar as relações entre plantas, ambiente e demais seres vivos

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Ribeiro (2011), apresenta um estudo que determina o que a população sabe, pensa, sente e realmente faz em relação à ecologia e à poluição, promovendo um requisito para modificar comportamentos relevantes e obter resultados concretos no combate aos problemas ambientais. O autor também discute que o consumo com responsabilidade ecológica reflete conscientização, valores pessoais e um desejo genuíno de agir de acordo com esse objetivo, demandando por parte do agente conhecimentos e habilidades. As propostas de utilização do jogo digital *Minecraft* na área da Educação Ambiental, podem trazer a oportunidade de apreensão dessas demandas.

Na Microbiologia, por exemplo, com o tema sobre escoamento de águas residuais das residências até uma estação de tratamento de água, o jogo apresenta ao educando todo o processo e os benefícios de ter conhecimento sobre a possível origem da água que consome e como ocorre seu tratamento para que chegue com qualidade na vida de todos. Dessa forma, nas palavras de Brandão (2011), é consolidada a importância da água como sendo um recurso finito e vulnerável, e que pode representar um obstáculo ao desenvolvimento socioeconômico de um país e à qualidade de vida dos indivíduos.

O tratamento adequado da água é uma forma importante para eliminação de microrganismos patogênicos, prevenindo doenças que podem atingir a população. No jogo digital *Minecraft*, através de sua estação de tratamento de água, é possível identificar a fase que os

microrganismos são eliminados e quais são as fases de tratamento. O jogo ressalta a importância do tratamento da água para a população e a sua relação com a saúde humana.

Na área de Zoologia, o plano de aula encontrado apresenta diversidade das espécies de abelhas; ciclo de vida; estágios; comparação de características anatômicas comuns a outros insetos; projetos e construção de espécies de abelhas; exploração sobre adaptações nos mais variados ambientes; produção e utilização de seus produtos (mel, cera, própolis, pão de abelha); construção dos hexágonos e a relação desse mosaico com o perímetro do local em que se encontra; como e por que é feito o mel e, por fim, ensino do cultivo de colônias de abelhas.

Na Botânica, apresenta o processo de investigação de uma flor explorando suas estruturas e funções. De acordo com Menezes (2008), a aquisição do conhecimento em Botânica é prejudicada não somente pela falta de estímulo em observar e interagir com as plantas, como também pela precariedade de equipamentos, métodos e tecnologias que possam ajudar no aprendizado. Diante disso, o jogo *Minecraft* traz uma proposta que apresenta as estruturas foliares como recurso didático para o ensino de Botânica.

Por fim, na Citologia a proposta de plano de aula se apresenta conforme foi explanado nas plataformas anteriormente pesquisadas, uma vez que é feito o estudo sobre os tipos celulares, morfologia e função das organelas com ênfase para as características que diferenciam a célula animal da célula vegetal.

A utilização de jogo didático digital afasta a possibilidade de uma aprendizagem mecânica, memorística e desmotivadora, apresentando-se como uma prática pedagógica diferenciada, amparada por referenciais teórico de aprendizagem ao longo da execução (BARBOSA; VINHOULI-JÚNIOR, 2020).

Nas palavras de Leme (2018, p. 25), se o jogo for utilizado de maneira adequada pelo docente, os conteúdos desenvolvidos em sala de aula serão fixados mais rápido e eficientemente na cabeça dos alunos, de maneira recriadora e radical. Assim, os jogadores poderão ter a capacidade de desenvolver algumas habilidades, como a capacidade de concentração e tomadas de decisões. Portanto, o *Minecraft* mostra-se aberto para a educação, e o ponto de partida para se desenvolver o conteúdo desejado pelo professor pode ser facilmente idealizado e determinado.

Pode-se notar, portanto, que o jogo *Minecraft* apresenta a potencialidade para ser utilizado na aprendizagem de diferentes conteúdos da Biologia, facilitando e inovando o processo de ensino em uma harmonia entre a tradição dos componentes curriculares e a modernidade das tecnologias digitais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Computador, *tablet* ou mesmo celular com acesso à Internet são dispositivos que podem ser potenciais ferramentas na construção do conhecimento, quando utilizados de maneira inteligente e prudente a favor do processo de ensino e aprendizagem. Nas intervenções pedagógicas, fugindo do uso do computador para jogos de perguntas e respostas, o jogo digital *Minecraft* oferece a liberdade de seguir e tomar as decisões que desejar, realizando qualquer atividade. Dessa forma, quando mediado pelo educador, pode proporcionar ou reforçar o conhecimento ao mesmo tempo em que é uma forma de entretenimento.

Nos artigos científicos no Google Acadêmico, busca de vídeos no *YouTube* e análise dos planos de aula na plataforma *Minecraft: Education Edition*, foram observadas propostas apresentando o *Minecraft* como importante recurso didático. De acordo com a pesquisa realizada, a plataforma *Minecraft: Education Edition* – frente à grande quantidade de planos de aula disponíveis para área de Biologia, e do excelente suporte oferecido pelo fabricante, apresenta grande potencial para ser adotada como ferramenta pedagógica.

Na plataforma *YouTube* os vídeos são ferramentas que auxiliam no uso do jogo digital *Minecraft* presente nos planos de aula encontrados ou em planos que possam ser criados pelo professor. O número de artigos científicos encontrados para o ensino de Biologia, em português, dentre as outras áreas do conhecimento, foi pequeno, demonstrando que há a necessidade de aplicação e estudo para análise de resultados na utilização dessa ferramenta por parte dos educadores brasileiros.

Diante disso, se faz necessário estudo e divulgação de resultados de pesquisas envolvendo diferentes grupos de alunos para uma avaliação crítica e construtiva, de modo que vantagens e desvantagens possam ser identificadas, visando o seu aprimoramento e, assim, confirmar e consolidar sua eficácia no processo de ensino e aprendizagem.

No jogo digital *Minecraft*, o professor tanto pode utilizar o que já está disponível, como pode desenvolver suas próprias atividades, caso tenha ou adquira o conhecimento prático de manipular o jogo ou solicite que alguém desenvolva o que se deseja trabalhar. Espera-se que esta pesquisa possa estimular a busca por conhecer e utilizar essa ferramenta na escola, propiciando uma diversidade de metodologias de ensino com qualidade. Ao mesmo tempo, incentivar o aluno a querer aprender com algo diferente do tradicional, apoiando as ações docentes para construção do conhecimento e difusão efetiva, com entendimento dos conteúdos curriculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, L. **Minecraft e Biologia Celular – Aprender Lúdico**. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=y6DcfosIw5A>> Acesso em: 05 nov. 2020.
- ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. 2. ed. São Paulo, DVS Editora, 2015.
- ARTPOKEBR. **Abelhas do Forestry, uma Introdução! | Forestry Tutorial | Modded Minecraft**. 2020. (38m40s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=rZ5y7IYJyao>>. Acesso em: 05 nov. 2020.
- BARBOSA-MARIN, G. R.; VINHOLI-JÚNIOR, A. J. **Contribuições da construção de jogos digitais para o ensino de Genética**. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 6, e120520, 2020.
- BOITO, P. **Sequência de atividades de matemática: introdução à geometria com o jogo Minecraft**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), 2018.
- BRANDÃO, V. A. C. **A importância do tratamento adequado da água para eliminação de microorganismos**, 2011. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1855/6/2011_ValeriaAparecidaCBrandao.pdf. Acesso em: 02 mai. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. 600 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso 18 jan. 2021.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** 2006. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2021.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Caderno dos núcleos de Ensino, v. 47, p. 47-60, 2003.

CAVALCANTE, M. C. **Uso interativo de vídeo-aulas e do software Paint no Ensino aprendizagem da geometria.** 2008. Dissertação (Mestrado integrado profissionalizante em computação – UECE / CEFET) - Universidade Estadual do Ceará, 2008.

COSTA, H. A. P. D. **Projeto original de modelo tridimensional para anatomia artística: constituição osteológica e miológica do corpo humano.** 2015. Tese de Doutorado (Doutorado em Belas Artes) – Universidad de Lisboa, Lisboa, 2015.

DIAS, N. F. e ROSALEN, M. **Minecraft: Uma estratégia de ensino para aprender mais jogando.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2014. Anais [...]. São Carlos: SIED 2014, UFSCar, 2014. Disponível em: <<http://www.siedenped2014.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/article/view/612>> Acesso em: 25 set. 2020.

FIRME, R. A.; MAIA, C. O. **Gamificando o aprendizado de Ciências: desenvolvimento de uma estratégia pedagógica utilizando o contexto do jogo digital Minecraft.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 18., 2019. Anais [...] Rio de Janeiro, XVIII SBGames, 2019.

GUIMARÃES, L. **Minecraft Education Edition Trabalho de Biologia.** 2020. (7m49s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mLojVT01Jtw>. Acesso em: 05 nov. 2020.

HENNING, P. C.; MUTZ, A.S.C.; VIEIRA, V.T. **Educações ambientais possíveis: ecos de Michel Foucault para pensar o presente.** 1. ed. Curitiba: Appris, 2018. 249p.

KNITELL, T. *et al.* **Minecraft: experiências de sucesso dentro e fora da sala de aula.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 2017. Anais [...] Curitiba, XVI SBGames, 2017. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaFull/175083.pdf>> Acesso 05 de fev. de 2021.

LEME, A. C. V. *et al.* **Uso dos jogos eletrônicos no ensino e aprendizagem aplicada em uma escola pública de Bragança Paulista.** In: ANTUNES, D. (Org.). *Gestão e Tecnologia: Reflexões e Práticas.* Belo Horizonte: Poisson, 2018, p. 22 – 31. Disponível em: <https://www.poisson.com.br/livros/individuais/gestao_tecnologia/Gestao_Tecnologia.pdf#page=22> Acesso em: 28 set. 2020.

LOPES, R. P.; MESQUITA, C. **Gamificação: uma experiência pedagógica no Ensino Superior.** In: CONGRESSO NACIONAL DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO SUPERIOR, 2015. *Anais [...]* Leiria, Portugal, CNaPPES 2015, 2015. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/13685/1/2015_cnappes_gamification_full.pdf. Acesso em: 05 nov. 2020.

MACIEL, D. E.; FÁVERO, G. M. **Aprendendo biologia celular através de práticas educacionais lúdicas.** O professor e os desafios da escola pública Paranaense, v. 1, 2012.

MADRUGA, E. B. **Educação ambiental e suas estratégias de governamento no jogo eletrônico Minecraft.** 2018. Dissertação de Mestrado - PPGEA/FURG, Rio Grande/RS, 2018. Disponível em: <<https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000012307.pdf>> Acesso em 03 de nov. de 2020.

MADRUGA, E. B.; HENNING, P. C. **O discurso pedagógico ambiental no jogo Minecraft.** *Revista de Educação Pública*, v. 29, 2020. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/7118>> Acesso em: 05 fev. 2021.

MENEZES, L. C. *et al.* **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio.** 2008. Disponível em: <<https://fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>>. Acesso em: 02 de maio de 2021.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Rio de Janeiro: Vozes, 1996. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>> Acesso em 25 de set, de 2020.

MINECRAFT EDUCATION EDITION. Disponível em: <<https://education.minecraft.net/>>
Acesso em: 02 fev. 2021.

MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.** Ciência Hoje, v.28, 2001 p. 64-66.

NOBRE, S. B.; FARIAS, M. E. **Jogo Digital como estratégia para o ensino de Biologia Evolutiva.** Revista Tecnologias na Educação, v.17, 2016. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/ano8-numerovol17/>> Acesso em: 28 set. 2020.

PACIFICO, M.; PEROZA, M. A. R.; GALVÃO, M. A. G. **Jogos virtuais e ludicidade: uma análise do jogo Minecraf.** Revista Amazônida, Manaus, AM, v. 4, n. 1. p. 01–21, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/amazonida/article/view/4943/4273>> Acesso em: 26 set. 2020.

PEDREIRA, K. D. **O uso do jogo minecraft no celular como ferramenta de ensino aprendizagem do plano cartesiano e o tratamento de suas informações.** 2018. Monografia (Especialização em Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

PELLEGRINI, D. et al. **YouTube: uma nova fonte de discursos.** Biblioteca Online de Ciências da Comunicação, 2010. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/~boccmirror/pag/bocc-pelegrini-cibercultura.pdf> Acesso em: 04 de abr. de 2021.

PEREIRA, T. A. **Metodologias ativas de aprendizagem do século XXI: integração das tecnologias educacionais.** São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/4662/bde5df43afadefeda2972e4d25bb9b9ede1b.pdf> > Acesso em: 05 nov. 2020.

PINTO, F.; SILVA, P. **EduGamification: uma metodologia de Gamificação para apoiar o processo ensino-aprendizagem.** In: Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2019. p. 414-428. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6647>. Acesso em: 05 nov. 2020.

PROFESSOR CHULETAS. **Aparato digestivo com Minecraft Education Edition.** 2018. (13m23s). Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=QGXXHxbDCwQ> > Acesso em: 05 nov.2020.

RAMOS, D. K.; CAMPOS, T. R. **O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 2, p. 450-473, 2020.

RIBEIRO, J. A.; VEIGA, R. T. **Proposição de uma escala de consumo sustentável.** Revista de Administração, v. 46, n. 1, p. 45-60, 2011.

SANTOS, T. N. et al. **A utilização do jogo minecraft como uma ferramenta didático-pedagógica na valorização do ensino lúdico.** 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/185579>>. Acesso em: 05 fev. 2021.

SCHUABB, S. **Boneca gigante de 39 anos permite que o visitante conheça o interior do corpo humano.** Portal Multiplix, Nova Friburgo, 14/03/2019. Turismo. Disponível em: <<https://www.portalmultiplix.com/noticias/turismo/conheca-a-historia-da-boneca-eva-do-teleferico-de-nova-friburgo>>. Acesso em: 05 de abr. de 2021.

SILVA-JUNIOR, A. N.; BARBOSA, J. R. A. **Repensando o ensino de Ciências e de Biologia na educação básica: o caminho para a construção do conhecimento científico e biotecnológico.** Revista Democratizar, Instituto Superior de Educação da Zona Oeste / Faetec / Secte – RJ, v. 3, n.1, 15p. 2009.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de dissertação.** 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

SILVA, W. A.; KALHILA, J. B. **Matriz de habilidades em TDICs: possibilidades para a construção do conhecimento científico.** Latin American Journal of Science Education, v. 6, p. 12001, 2019.

VITÓRIA, A. B.; SOUZA, J. Y. K; ANDRADE, M. B. **Amigoácidos: uma proposta lúdica para o ensino de biologia molecular.** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 17., 2018. Anais [...] Foz do Iguaçu, XVII SBGames, 2018.

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC, Ficha Catalografica e Folha de Aprovação

Assunto: TCC, Ficha Catalografica e Folha de Aprovação
Assinado por: Salimara Souza
Tipo do Documento: Ficha
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Salimara Felipe de Moura e Souza, ALUNO (201916310008) DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - CAMPUS PATOS, em 18/05/2022 18:02:32.

Este documento foi armazenado no SUAP em 19/05/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 522121

Código de Autenticação: dc94847c09

