

CADERNO GAMER: PROPOSIÇÃO DE UM MÓDULO TEMÁTICO VIRTUAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA MEDIADO POR GAMES

GAMER BOOK: PROPOSAL OF A VIRTUAL THEMATIC MODULE FOR THE TEACHING OF SCIENCE AND MATHEMATICS MEDIATED BY GAMES

Andrei Barbosa da Cruz¹
Geraldo Wellington Rocha Fernandes²

Resumo

O presente artigo tem o objetivo de apresentar uma proposta pedagógica, denominada Caderno Gamer, que tem como base os princípios teóricos-metodológicos dos Módulos Temáticos Virtuais (MTV) e da Zona de Desenvolvimento Proximal, para a utilização de videogames como mediadores do Ensino de Ciências e Matemática. Para o desenvolvimento dessa proposta, foi levada em consideração as histórias, conteúdos e potencialidades dos games, o papel das redes sociais como disseminadores/ divulgadores de conteúdos e do YouTube como repositório das aulas elaboradas pelos professores de Ciências e Matemática. A proposta deste texto é fornecer um ponto de partida para a construção e a implementação de uma abordagem didática para o uso de games no contexto escolar, cuja criação e manutenção possa ser feita pelos próprios professores.

Palavras chave: Games; Ensino de Ciências; Módulos Temáticos Virtuais.

Abstract

This article aims to present a pedagogical proposal, called “Caderno Gamer”, which is based on the theoretical-methodological principles of the Virtual Thematic Modules (VTM) and the Proximal Development Zone, for the use of video games and social networks as mediators of Teaching Science and Mathematics. For the development of this proposal, the stories, contents, and potentialities of games were considered, the role of social networks as disseminators of contents and YouTube as a repository of classes prepared by Science and Mathematics teachers. The purpose of this text is to provide a starting point for the construction and implementation of a didactic approach to the use of games in the school context, whose creation and maintenance can be done by the teachers themselves.

Keywords: Games; Science Education; Virtual Thematic Modules.

¹ Mestre em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

² Doutor em Ciências da Educação pela Universidade de Lisboa, em Portugal. Professor de Ensino de Ciências no Departamento de Ciências Biológicas (DCBio) e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Introdução

A internet no Brasil e no mundo tem acelerado e modificado sobremaneira a forma como nossa sociedade adquire informação e acessa bases de conhecimento espalhadas pelas mais variadas formas dentro da *web*, seja em fóruns, redes sociais ou sites. Ela também modificou a maneira como usamos nossos aparelhos e interagimos com eles. Como apresentado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018) e, principalmente, por Araújo U. (2010), em seu trabalho sobre a nova revolução tecnológica, nós não temos mais celulares, temos “celulares inteligentes”, e o mesmo é dito sobre as “TVs inteligentes”, geladeiras, máquinas de lavar e até carros.

Outro setor impactado diretamente pelo avanço da internet foi a área de videogames e todo o ramo do entretenimento digital, antes visto como apenas “joguinhos” e “diversão”, como apresentado por Araújo F. (2010). As palavras “diversão” e “joguinhos”, usadas anteriormente, dizem respeito à forma como uma grande parte da cultura de jogos digitais e games era encarada, pois essa era a visão que grande parte da sociedade percebia (e ainda percebem) os videogames, como simples jogos e games lúdicos, principalmente aqueles criados na década de 90. Eles eram tratados como ferramentas de entretenimento e algo para se divertir (FEIJÓ, 2014), porém, eles também se transformaram.

Ser *gamer* hoje em dia é profissão, já existem empresas e grandes corporações que movimentam bilhões de dólares por ano com eventos e campeonatos de jogos virtuais (DESHBANDHU, 2016). O entretenimento virou trabalho e fonte de renda para milhares de pessoas ao redor do mundo e no Brasil (DESHBANDHU, 2016). O crescimento desses dois setores é tão grande, que hoje, uma grande parte do conteúdo disponível de jogos se encontra em alguma rede social, como YouTube, Instagram ou Facebook.

Acompanhando essa evolução das redes sociais, em conjunto com as tecnologias de *streaming* e transmissão de conteúdo aplicados à educação, muitos professores e pesquisadores veem contribuindo com trabalhos acadêmicos nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática. Exemplos disso são os trabalhos de Santos e Meneses (2019), Moraes *et al.* (2021), Martins (2019) e Dickmann (2021).

Aproveitando desse novo cenário em que as redes sociais e games se tornaram tão populares, esse trabalho tem o objetivo de apresentar um produto

educacional, baseado em games digitais ou videogames, para o ensino e aprendizagem de conteúdos de Ciências da Natureza e Matemática. Neste sentido, pretendemos apresentar aos professores de Ciências e Matemática o universo dos games, como objetos mediadores (VYGOTSKY, 2001), que, mesmo sendo desconhecido para muitos, pode contribuir nos processos educacionais existentes e aumento do interesse e engajamento dos estudantes pelos conteúdos ministrados em sala de aula (MELO; DUSO, 2022).

A proposta que seguirá também está presente em Cruz (2023), que buscou sintetizar os resultados obtidos a partir dos trabalhos mais recentes na área de games digitais, videogames e educação (ARAÚJO F., 2010; BOITO, 2018; ROSA; LAMBACH; LORENZETTI, 2018; VICTAL *et al.*, 2015). Araújo U. (2010), por exemplo, demonstra em seus trabalhos mudanças nas relações entre professores e alunos, a partir dos espaços e o uso das tecnologias através de uma perspectiva social. Boito (2018) propôs uma sequência de atividades de matemática relacionadas à geometria espacial, utilizando-se para isso do game Minecraft. Já Rosa, Lambach e Lorenzetti (2018) utilizaram da plataforma *RPG Maker* para desenvolver um game demonstrando um “ensaio sobre química”. Por fim, Victal *et al.* (2015) nos apresenta os games como potenciais objetos de aprendizagem e mediadores do ensino de Ciências e Matemática.

Essas pesquisas demonstram como o tema proposto para este trabalho está em ampla ascensão na educação em Ciências e Matemática. Assim, neste sentido, este texto propicia uma oportunidade de contribuir para o contexto educacional e para as experiências profissionais nas aulas de Ciências e Matemática.

Aporte Teórico: alguns aspectos para o uso de games na educação em Ciências e Matemática

Games como objetos mediadores e a Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky

Este texto busca elencar estratégias e ações necessárias à aplicação de games digitais ou videogames nos contextos escolares, tendo como foco as disciplinas de Ciências e Matemática. Não é nosso propósito discutir as especificidades de jogos de tabuleiros, mas sim, dar luz ao termo games, utilizado

neste trabalho, que não é uma tradução para jogos, mas refere-se a games digitais ou videogames. Também é importante destacar que nada impede a replicação desse produto educacional em outras áreas do conhecimento, como Português, História, Geografia etc.

Para alcançar nosso objetivo, inicialmente nos baseamos em um importante referencial teórico-metodológico de aprendizagem, Lev Vygotsky e sua teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (VYGOTSKY, 1986, 2001). De acordo com Oliveira (1993), Vygotsky demonstra que, pessoas de um modo geral, em especial crianças, tem a capacidade de aprenderem e evoluírem sozinhas, sobre determinado conteúdo, até certo ponto. Desse ponto em diante, podem existir fatores externos ao indivíduo que o impulsiona no desenvolvimento, dando mais alguns passos adiante no seu conhecimento (OLIVEIRA, 1993). Exemplos desses fatores externos são: a ajuda de um professor ou dos pais, um material didático, um vídeo tutorial ou PDF online, e, até mesmo um videogame. Sim, um game!

As pessoas, de um modo geral, têm dificuldades em assimilar coisas que já se tornaram familiarizadas ou que a crença popular já estereotipou (FERNANDES *et al.*, 2021). Um exemplo muito comum é o estereótipo de Cientista (Figura 1). A maioria das pessoas, principalmente crianças e jovens, ainda associa essa carreira/profissão a um velhinho de cabelos brancos espetados usando um jaleco e com frascos de produtos químicos nas mãos (FERNANDES *et al.*, 2021). Correto? Pois bem, com os games é o mesmo.

Figura 1: Estereótipo do Cientista



Fonte: pt.dreamstime.com, 2022.

É tido que, games são violentos, que só servem para passar o tempo ou para diversão nos momentos de lazer (STROPPA; GOMES; LOURENÇO, 2017). Eles possuem sim, muitas facetas, mas é um erro taxá-los apenas por essa perspectiva.

Para determinadas pessoas, uma faca é uma arma cortante e um pedaço de pau é uma arma contundente. Perceba aqui uma tendência de enxergar esses objetos com um viés violento, pois isso depende do observador. Por outro lado, uma faca é o instrumento de trabalho de um açougueiro e um pedaço de pau é um instrumento de trabalho de um adestrador de cães, ao trocar os sujeitos observadores, trocamos também seus olhares.

A partir das teorias de Vygotsky (1986, 2001), também apresentadas em Oliveira (1993), os videogames, para além de seus estereótipos populares, podem ser utilizados como ferramentas de apoio ao ensino de Ciências e Matemática, servindo como mediadores do processo de aprendizagem. Uma das teorias de Vygotsky (1986, 2001) que auxilia a interpretação de games como ferramentas de mediação pedagógica é a ZDP, esquematizada na Figura 2.

Figura 2: Ilustração da Zona de Desenvolvimento Proximal



Fonte: Adaptado de Piovesan *et al.* (2018, p. 85).

Habilitar nosso pensamento para entendermos os games como potenciais objetos digitais educacionais e mediadores é o primeiro passo para que esse Produto Educacional seja mais bem utilizado pelos professores que dele farão uso. Precisamos extrair dos jogos o seu potencial pedagógico, sabendo que, para cada disciplina e área do conhecimento, haverá games que podem explorar melhor cada tipo de conteúdo. Cada videogame possui em suas características centenas de possibilidades de utilização, porém, cabe aos professores saberem distinguir cada uma delas. É isso que iremos apresentar a seguir.

Gêneros e subgêneros de *games*

Ao longo de sua história, os games foram se adaptando e evoluindo em diversos campos, como: esportes, ação, aventura, estratégia entre vários outros. Essas várias facetas dos games recebem o nome de gênero. Eles variam conforme a proposta de cada jogo, sua história e seu propósito (CARR *et al.*, 2006).

É importante conhecer alguns dos principais gêneros para que sejam aplicados em contextos pedagógicos. Por exemplo, se queremos ensinar um conteúdo matemático e de raciocínio lógico, deveríamos procurar por games onde essas características são essencialmente importantes para o decorrer da “gameplay”. Dessa forma, jogos de estratégia, como o *CityBuilder* (construir cidades) e *Puzzles* (enigmas), seriam os mais indicados.

À medida que novas tecnologias e novas histórias são criadas, novos gêneros são incorporados a esses contextos (CARR *et al.*, 2006). No Quadro 1, são apresentados alguns dos mais importantes gêneros dos games da atualidade.

Quadro 1: Gêneros de Jogos

Nº	GÊNERO	DESCRIÇÃO
1	AÇÃO	Jogos de ação geralmente requerem concentração e reflexos rápidos comumente relacionados a armas de fogo, artes marciais entre outros.
2	AVENTURA	Muito parecido com os gêneros de AÇÃO, porém, aqui o foco não é nos confrontos armados e sim na exploração dos ambientes do jogo e resolução que “quebra-cabeças”.
3	ESTRATÉGIA	Games que exigem conhecimentos táticos e de gerenciamento de recursos para que sejam jogados. Podem envolver turnos ou conflitos com regiões de mapas ou podem ser jogos de cartas. Esse é um dos gêneros mais abrangentes que existem.
4	RPG	Provavelmente o gênero mais complexo que existe. Aqui o ponto central é a narrativa, uma história onde seus personagens evoluem e interagem com todo o universo do game.
5	ESPORTES	Gênero focado nos vários esportes que existem, Futebol, Vôlei, Basquete são os exemplos mais comuns.
6	CORRIDA	É um subgênero do tipo ESPORTE, porém, é tão vasto que foi necessário subdividi-lo em um gênero à parte pois a variedade de jogos de corrida que existem é muito grande.
7	LUTA	São jogos focados em geral em Artes Marciais, torneios de lutadores ou gladiadores em mundos reais ou fictícios.
8	SIMULADOR	Como o nome diz, SIMULADORES tem o propósito de virtualizar experiências reais aos seus jogadores. Os mais conhecidos são simuladores de pilotagem de Aeronaves, Caminhões, Carros e Tratores.

Fonte: Autores, 2023.

Exemplo muito comum da década de 90, até os dias de hoje, o game Super Mário (Figura 3) possui dois gêneros atrelados a ele: Ação e Aventura. Esses gêneros se misturam, o que torna a sua jogabilidade extremamente difícil.



Fonte: Site da Nintendo.

Disponível em: www.nintendo.com. Acesso em: 13 dez. 2022.

Nem todos os gêneros são capazes de representar fielmente as características de um jogo. Por esse motivo, a criação de subgêneros (Quadro 2) se fez necessária para alguns casos na indústria de games. No Quadro 2, apresentamos alguns exemplos de games e seus respectivos subgêneros.

Quadro 2: Subgênero dos games

Nº	SUBGÊNERO	DESCRIÇÃO
1	MOBA	Modalidade de jogo <i>Online</i> onde uma equipe de jogadores enfrenta os seus adversários em mapas fictícios geralmente de fantasia com magos e monstros. Grupos de 5x5 ou 3x3.
2	BATTLE ROYALE	Parecido com <i>Moba</i> , porém focado em combates de equipes ou individual geralmente com armas de fogo. Grupos 5x5 ou 3x3 ou 1xTodos.
3	FPS	Subgênero de jogos de Ação, onde o foco é nos combates armados “Em Primeira Pessoa” (<i>First Person Shooter</i>).
4	MMO	Subgênero dos games de Aventura jogados online por centenas de milhares de jogadores compartilhando os mesmos espaços.
5	TCG	Subgênero dos games de Estratégia, mas focado em Cartas. Geralmente atribuindo valores e estratégias de um mundo fictício às cartas. Podem representar Monstros, Lugares, Armas ou qualquer outro tipo de objeto.

Fonte: Autores, 2023.

Percebemos, então, que games não são apenas produtos voltados ao entretenimento e, portanto, vazios de conhecimentos mais aprofundados. Veremos mais sobre a história e outros aspectos dos games ao longo das décadas.

A trajetória dos games: 1960 até 2020

Em 1961, Steve Russel, um estudante do MIT nos Estados Unidos, criou o *Spacewar*, um jogo que simulava uma batalha espacial entre duas naves. O game só não foi o primeiro da história porque, alguns anos antes, em 1958, Willy Higinbotham criou um jogo chamado *Tennis for Two*, que era jogado em um aparelho para medir sinais elétricos e que simulava uma partida de tênis (DALMO; OLIVEIRA, 2019).

Incrível pensar que, já nos anos 60, pouco tempo depois da popularização da TV nos Estados Unidos, já existiam projetos vislumbrando a criação de games. Percebam aqui a seguinte situação: os criadores dos games vieram da Universidade e foram acadêmicos, alunos e professores tornaram-se os primeiros a desvendar e a trabalhar nos projetos de games.

Porém, algum tempo depois, nas décadas de 80 e 90, período em que se deu a sua popularização, eles já não eram mais vistos como produtos acadêmicos, mas sim como ferramentas de puro lazer e entretenimento, principalmente encontrados nos fliperamas de shoppings e lojas (Figura 4), onde era possível contar toda uma história a partir de um game (DALMO; OLIVEIRA, 2019).

Figura 4: Fliperamas nos anos 90



Fonte: Site Warpzone. Disponível em: warpzone.me. Acesso em 12 dez. 2022.

Isso fez com que os games passassem mais de 20 anos sem serem relacionados às pesquisas acadêmicas ou às atividades escolares. Toda a era de *consoles* de 8, 16 e 32Bits (Exemplos: *Atari*, *MasterSystem* e *SuperNintendo*) (Figura 5) teve seu potencial quase que totalmente utilizado para fins comerciais, sendo

produtos altamente lucrativos até meados dos anos 2000, quando um salto na qualidade de seu desenvolvimento se deu e alguns dos games dessa época foram considerados como obras de arte (DALMO; OLIVEIRA, 2019).

Figura 5: Exemplo de videogame da década de 90 Super Nintendo



Fonte: Site Centauri Games. Disponível em: www.centaurigames.com. Acesso em: 10 dez. 2022.

Somente com a popularização da internet é que os games voltaram a ser vistos com um potencial educativo. Por esse mesmo motivo, alguns governos e empresas criaram selos indicando que alguns games eram educativos (FADEL *et al.*, 2014). Entretanto, como vimos anteriormente, é possível utilizar certos games, a partir de um planejamento educacional, como mediadores de conteúdos pedagógicos.

As primeiras gerações de games foram marcadas por serem acessíveis apenas em mídias físicas, ou seja, só era possível jogar um videogame se o utilizador possuísse o seu cartucho ou o CD. Com a chegada da internet, esse cenário mudou fortemente. Já era possível jogar games online, ou seja, sem a necessidade de comprar uma mídia física. Para isso, basta ter um Usuário, um *Login* de acesso, um computador ou console e baixar o game, ou seja, fazer o download do arquivo.

Para que o usuário ou o professor seja capaz de escolher quais games querem utilizar e aumentar sua biblioteca, é importante que se conheça em quais plataformas eles estão disponíveis para a compra ou download. A seguir uma relação de portais e sites mais conhecidos para esse propósito:

1. *Steam*: <https://store.steampowered.com/?l=portuguese>
2. *Google Play Store*: https://play.google.com/store?hl=pt_BR&gl=US
3. *Epic Games*: <https://www.epicgames.com/store/pt-BR/>
4. *Jogos Microsoft*: <https://www.xbox.com/pt-BR/microsoft-store>
5. *Jogos PlayStation*: <https://store.playstation.com/pt-br/pages/latest>

Em geral, jogos são como livros ou CDs de música em uma estante, onde é comum termos vários deles, inclusive, de todos os gêneros. É por isso que existem uma grande variedade e diversidade de jogos virtuais, desde sua criação até os dias de hoje. O único limitador para isso é a criatividade humana em fazer novos títulos, e, mesmo quando isso acontece, é bastante comum que jogos antigos, que fizeram muito sucesso, sejam remasterizados para as novas plataformas, recebendo melhorias gráficas e de performance para os novos videogames da atualidade.

Apresentação do Produto Educacional: proposta para o uso de games no ensino de Ciências e Matemática

Construindo um Módulo Temático Virtual (MTV)

A elaboração do Produto Educacional, que o texto propõe, está baseada no modelo de um Módulo Temático Virtual (MTV), proposto por Fernandes, Rodrigues e Ferreira (2021), em que os professores devem levar em consideração cinco princípios, a saber: 1) Identificação dos temas e conteúdo que farão parte do MTV; 2) Selecionar os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) a serem utilizados; 3) Organizar os OVA e demais recursos digitais em um suporte multimídia ou hipermídia interativo; 4) Elaborar diagramas no contexto do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) e mediado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino (TICE); 5) Construir um MTV na perspectiva do ENCI.

Para a elaboração dos princípios 4 e 5, ficará a critério dos docentes o modo, as abordagens teóricas e metodológicas de como irão empregar os recursos digitais que compõem o MTV a ser elaborado. Fernandes, Rodrigues e Ferreira (2015; 2021) sugerem outras abordagens ou metodologias diferentes do ENCI, por exemplo: 1) Aprendizagem Baseada em Projetos; 2) Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade; 3) Unidade de Ensino Potencialmente Significativa etc. (FERNANDES; ALLAIN; DIAS, 2022). Por outro lado, Fernandes, Rodrigues e Ferreira (2015; 2021) propõe a elaboração de um *Diagrama em Vê para as Atividades Investigativas de um MTV (DVAIMTV)*. Trata-se de uma proposta que caracteriza as etapas e o desenvolvimento de um MTV quando estas são realizadas pelos estudantes e que é constituído por três partes interdependentes e que está exemplificado na Figura 6: 1) o propósito do modelo computacional (parte central do Vê – relaciona-se com o estudo do

fenômeno de interesse); II) o domínio conceitual (parte esquerda do Vê – relaciona-se com o que se deve pensar); e III) o domínio metodológico (parte direita do Vê – relaciona-se com o que se deve fazer). Os professores podem planejar esses domínios de modo que os alunos alcancem a reflexão e compreensão dos conceitos científicos propostos, a partir das etapas de Atividades Investigativas em Ensino de Ciências (AIEC) mediadas por games. Para ilustrar o DVAIMTV de Fernandes, Rodrigues e Ferreira (2021), a Figura 6 apresenta um diagrama que caracteriza a proposta de um MTV para o uso do *Game Alba* no ensino de Ciências e Matemática. Trata-se de um esquema que representa o estudo da “Natureza: Fauna e Flora” (Figura 6). Orientamos os professores que tenham atenção para não sobrecarregarem cognitivamente o aluno ao abordar em detalhe todas as aplicações da proposta.

Com relação aos repositórios, objetos de aprendizagem e outras tecnologias digitais, citados como princípios do MTV, sugerimos o uso de algumas plataformas e aplicativos descritos a seguir:

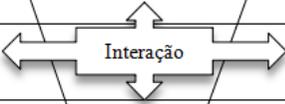
YouTube: Tem a função de servir como Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA), contendo as videoaulas gravadas, a partir de um videogame, ou feitas por *Streaming*.

Instagram e Facebook: Redes Sociais responsáveis por mediar a comunicação entre os conteúdos postados pelos professores e o *feedback* dos alunos através de seus comentários.

Aplicativos: Espaços de gestão de conteúdo para postar atividades e vinculá-las aos vídeos postados no YouTube, por exemplo, o Google Formulários. Propomos também a utilização do *Google Meet* ou outra plataforma para realização de videoaulas. Também sugerimos a utilização de softwares e aplicativos para mediar as aulas de Ciência e Matemática, como por exemplo, *Google Lens*, que está relacionado, por exemplo, ao Ensino de Ciências por Investigação.

Ao utilizar os recursos digitais apresentados em nosso modelo de MTV (Figura 6), os professores poderão elaborar e usar videoaulas com temas de Ciências e Matemática, tendo um game como mediador do processo. No primeiro momento da mediação, o aluno, pertencente à Zona de Desenvolvimento Real, irá fazer uso dos vídeos de games apresentados pelo professor atrelados às atividades presentes na infraestrutura do MTV, fazendo com que atinja uma Zona de Desenvolvimento Proximal e posteriormente, com o *feedback* dos vídeos em atividades aplicadas em sala de aula, poderão atingir a Zona de Desenvolvimento Potencial.

Figura 6: Exemplo de Diagrama em Vê para atividades com o game ALBA

Desenvolvimento das AIEC pelos alunos		Diagrama em Vê para utilização no vídeo ALBA: Wildlife Adventure LINK DO VÍDEO: GAME ALBA		
ELEMENTOS DAS AIEC	ETAPAS AIEC	D. CONCEITUAL	PROPOSITO	D. METODOLOGICO
Problema	Explorar o mundo	Introdução do tema Natureza: Fauna e Flora	Contextualização Sabemos que as ações do homem tem causado muitas mudanças em diversos <u>ecossistemas</u> , em especial suas atividades predatórias.	Contato com o objeto Identificação da hiper m ídia, objetos, recursos pelo aluno.
	Apresentar um problema	---	Situação-problema 1) Cite exemplos de Animais em extinção; 2) Quais desses são mamíferos ? 3) Quantos desses são Aves ?	---
	Refletir sobre o problema	---	Objetivo Geral Conhecer como as ações do homem impactam diretamente na vida animal.	---
Hipótese	Gerar hipóteses	Predições Na hiper m ídia: tentativas de respostas dos alunos para a situação-problema, antes do desenvolvimento da atividade.	---	---
	Avaliar as hipóteses	Resultados conhecidos O ser humano caça ou cria animais para sua sobrevivência.	---	---
Processo Investigativo	Planejar a investigação	Conceitos, princípios, teoremas, leis e/ou teorias Extrativismo Animal; Caça Predatória; Criação de Animais em Cativeiro; Reservas Naturais;	---	Caracterização do recurso tecnológico Pesquisa web e planilha Google Docs para registro das respostas.
	Investigar	---		Elementos interativos Jogar o Game ou assistir a uma gameplay do game.
Interpretação	Analisar os dados obtidos	Relações qualitativas ou quantitativas das variáveis, parâmetros, constantes e suas representações Qualitativo: Grau de Argumentação para respostas; Quantitativo: Tempo Gasto para responder;	---	Formas de apresentação dos dados Apresentações em Palestras ou por meio de formulários online ou físicos.
	Interpretar as novas informações	Novas Questões 1) O que o homem pode fazer para reduzir a quantidade de espécies ameaçadas ?	---	---
Conclusão	Sistematizar e registrar	---	Registros Na Hiper m ídia: registro das hipóteses e respostas da situação-problema.	---
	Comunicar as informações	---	Resposta(s) à(s) situação(ões)-problema Verificar no documento gerado pela hiper m ídia as respostas dos	---

Fonte: Adaptado de Fernandes, Rodrigues e Ferreira (2021, p. 79).

De modo geral, nosso MTV está arquitetado da seguinte forma:

1. *YouTube*: Responsável por apresentar aos alunos as situações problemas por meio de games;
2. *Redes Sociais*: Responsáveis pela interação Professor - Aluno - Problema;
3. *Aplicativos e Repositórios*: Armazenam as informações debatidas e argumentadas pelos alunos em bancos de dados digitais.

Vamos exemplificar e elencar cada um dos tópicos apresentados pelo Diagrama em Vê da Figura 6, como possíveis mediadores de uma aula de Ciências mediada pelo game *ALBA - WILDLIFE ADVENTURE*: I) o domínio conceitual; II) o propósito do modelo computacional (game); e III) o domínio metodológico.

I) O Domínio Conceitual do Game *ALBA - WILDLIFE ADVENTURE*:

Introdução do tema: Natureza – Fauna e Flora;

Predições: Tentativas de respostas dos alunos para a situação-problema;

Resultados Conhecidos: O ser Humano caça ou cria animais para sua sobrevivência, em outras ocasiões, para apenas diversão ou venda em mercados ilegais;

Conceitos, Princípios e Teorias: Extrativismo Animal, Caça e Pesca Predatória, Criação de animais em cativeiro; Reservas Naturais;

Relações Qualitativas e Quantitativas: Grau de Argumentação do aluno ao responder alguma situação-problema ou questão.

Novas Questões: O que o ser humano pode fazer para reduzir o número de espécies ameaçadas? (Figura 7).

Figura 7: Golfinho preso na rede de pesca



Fonte: Autores - Game Alba Wildlife Adventure, 2022.

II) O Propósito do *Game ALBA - WILDLIFE ADVENTURE*:

Contextualização: Sabemos que as ações do ser humano tem causado muitas mudanças em diversos ecossistemas, em especial, suas atividades predatórias;

Situação-problema: Várias são as espécies que estão ameaçadas de extinção por conta da pesca e da caça predatória de animais em nosso planeta, inclusive no Brasil;

Objetivo Geral: Conhecer como as ações do homem impactam diretamente na vida animal em nosso planeta (Figura 8);

Registros: Na Hipermídia, no próprio vídeo explicativo do canal ou site;

Respostas: Podem ser verificadas pela própria hipermídia através de formulários online, como por exemplo o *Google Forms*.

Figura 8: Moradores debatendo sobre a preservação da Reserva Natural



Fonte: Autores - Game Alba Wildlife Adventure, 2022.

III) O Domínio Metodológico do *Game ALBA - WILDLIFE ADVENTURE*:

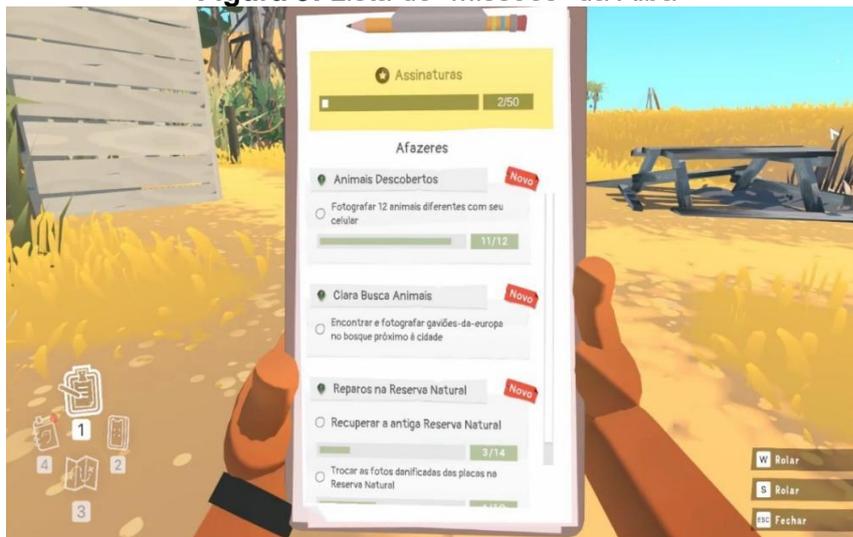
Contato com o Objeto: Identificação da hipermídia, objetos e recursos pelo aluno;

Caracterização do Recurso Tecnológico: Possível uso de pesquisa na web e planilhas do *Google Docs* ou formulários online para registro das respostas;

Elementos Interativos: Jogar o próprio game ou assistir à *gameplay* do game (Figura 9);

Formas de Apresentação: Apresentações em palestras, formulários online, HQ Digital, elaboração de vídeos ou em meio físico convencional através de cartazes ou HQ impressa.

Figura 9: Lista de “Missões” da Alba



Fonte: Autores - Game Alba Wildlife Adventure, 2022.

Proposição de etapas para usar games nas aulas de Ciências e Matemática a partir de um MTV

A primeira etapa para usar games nas aulas de Ciências e Matemática consiste na seleção, pelos professores, do conteúdo a ser trabalhado com os estudantes e o gênero ou subgênero de game mais adequado.

A segunda etapa consiste na verificação da Classificação Indicativa dos Jogos (Figura 10), através da legislação, para encontrar jogos que não contenham conteúdos muito violentos, ofensivos ou inadequados para as faixas etárias dos estudantes.

Figura 10: Sistema de classificações etárias da Europa, E.U.A e Brasil



Fonte: Autores, 2022.

Em se tratando do ensino fundamental, a faixa etária varia entre alunos de 6 a 14 anos de idade. Dessa forma, para o Brasil, temos que as classificações possíveis são: Livre; 10 Anos; 12 Anos e 14 Anos.

Para melhor compreensão, serão apresentados dois exemplos de aulas mediadas por games, uma de Ciências para alunos do 7º ano do ensino fundamental e outra de Matemática para alunos do 2º ano do ensino fundamental. No caso específico do 2º ano, os estudantes possuem idade escolar média de 7 anos, já o 7º ano tem idade escolar de 12 anos. Dado essas restrições, vamos buscar jogos que possam ser usados por esses dois grupos de estudantes.

O jogo escolhido para os alunos do 2º ano do fundamental foi *Minecraft* (Figura 11). Ele possui todos os atributos necessários para lecionar matemática aos alunos da faixa etária dos 7 anos de idade e por se enquadrar na classificação etária Livre. Além disso, as mecânicas de jogo do *Minecraft*, como explorar o mundo e procurar por recursos úteis para serem usados e transformados, se aproximam com o ENCI e com a Matemática.

Figura 11: Jogo Minecraft



Fonte: Site Minecraft.net. Disponível em: www.minecraft.net. Acesso em: 15 dez. 2022.

Para os alunos do 7º ano, tem-se o jogo *ALBA - WILDLIFE ADVENTURE* (Figura 12). Este game de aventura é focado no cotidiano da ALBA, uma jovem que defende as causas ambientais em uma ilha onde animais estão em extinção (situação-problema). Pela sinopse do game, podemos perceber que ele tem um grande potencial como ferramenta de mediação para aulas de Ciências, em especial de Educação Ambiental, podendo relacionar aos conteúdos de fauna, espécies animais, entre outros.

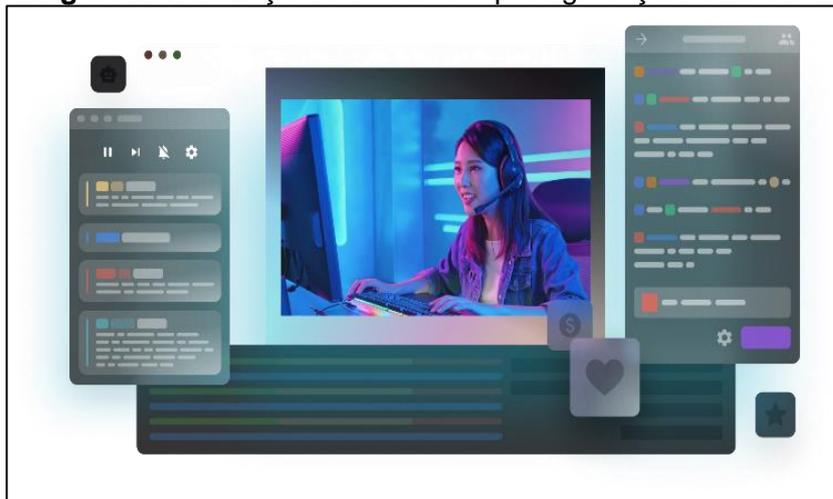
Figura 12: Alba Wildlife Adventure



Fonte: Site Nintendo. Disponível em: www.nintendo.pt. Acesso em: 15 dez. 2022.

A terceira etapa consiste na construção de um roteiro, orientado pelo MTV e seu diagrama, que apresente os conteúdos e conceitos a serem explorados pelos estudantes, porém, para isso, o professor deve jogar. Isso mesmo! É importante que o professor conheça as mecânicas dos jogos que podem ser utilizadas pelos estudantes. Saber montar um plano de aula baseado em games pressupõe que o professor vislumbre as potencialidades do game em relação aos seus alunos após jogar, para que possa, assim, compreender como novos conhecimentos possam ser construídos, a partir dos conhecimentos prévios de seus alunos (por exemplo: Aprendizagem Significativa) e aumentar o engajamento dos estudantes (envolvimento, motivação ou atenção) com os conteúdos de Ciências e Matemática. Para a construção de um bom roteiro, é importante que o professor conheça a história contada pelos jogos (por exemplo: Aprendizagem Baseada em Projetos). O que pode ser feito ou não pelo seu personagem (por exemplo: conceitos, princípios e teorias)? Como o mundo do game funciona? Existem as mesmas regras da Física do nosso mundo ou é um mundo de fantasia? Todas essas informações vão contribuir para a interatividade e imersão dos estudantes com o conteúdo a ser estudado.

A quarta e última etapa é transformar o roteiro, plano de aula ou o diagrama do MTV em um vídeo explicativo ou *gameplay* (Figura 13) sobre o conteúdo a ser ensinado e postá-lo para os estudantes. Talvez essa seja a etapa mais difícil para os professores, quando pensam em usar games como objetos educacionais mediadores. Para a elaboração de vídeos explicativos, a partir de games, o professor deve ter em mãos ferramentas e *softwares* de gravação, como câmeras, microfones e computadores ou celulares.

Figura 13: Utilização de softwares para gravação de vídeos

Fonte: Site *Stream Elements*. Disponível em: streamelements.com. Acesso em: 16 dez. 2022.

Uma alternativa para substituir as gravações é encontrar vídeos na internet com trechos de *gameplays* relevantes ao seu propósito, gravá-los, copiá-los ou, caso a sala de aula tenha internet, utilizá-los a partir das plataformas de vídeo em que eles se encontram, como por exemplo o YouTube. Dessa forma, o professor não precisa possuir todo o conhecimento de gravação e manipulação de softwares, que, por vezes, podem ser complexos. Basta apenas que o professor tenha um olhar crítico, pedagógico e de conteúdo para captar os pontos chave dos vídeos que quer utilizar em suas aulas.

Exemplos de recursos, ações e aulas de Ciências e Matemática sob a perspectiva de um MTV mediado por um game

A partir do exposto anteriormente, propomos alguns exemplos de como o professor pode trabalhar diferentes conteúdos nas aulas de Ciências e Matemática.

1) Aula de Matemática com o game *Minecraft* para os alunos do 2º ano do ensino fundamental

Para uma aula de Matemática, a partir do game *Minecraft*, é possível trabalhar com os alunos do 2º ano do ensino fundamental, desenvolvendo o domínio conceitual do MTV (Figura 6), a partir de atividades baseadas nos operadores matemáticos básicos, como a adição e subtração.

No vídeo do canal *Estudos Nerd* (2021a)³, a aula com o game *Minecraft* foi planejada, a partir do Domínio Metodológico (Figura 6) do MTV e conduzida em três passos:

1) Coleta de diversos materiais, por exemplo: pedra, madeira, cascalho e plantas pelo personagem, a fim de estocar uma boa quantidade de recursos para serem usados posteriormente;

2) Assim que o personagem tiver uma boa quantidade de recursos, o estudante deverá “Craftá-los”. Esse é um termo bastante comum em games de exploração e mundo aberto. Significa que o jogador deverá transformar materiais primários em novos objetos (Figura 14) ou em novas e ferramentas. É o mesmo conceito de matérias primas para fabricação de objetos reais.

Figura 14: *Gameplay de Minecraft*



Fonte: Autores, 2022.

3) É neste ponto que o estudante aprenderá e perceberá que com 2 unidades de madeira e mais 1 unidade de cascalho, poderá criar uma machadinha ou uma picareta, dependendo da “posição” em que ele encaixa os materiais (Figura 15). Da mesma forma, com 4 peças de couro se pode criar uma roupa para o personagem se proteger do frio ou uma cela para cavalos, tudo depende do modo como o jogador posicionará os materiais e da quantidade que ele tem para criar.

É importante destacar que todos os passos 1, 2 e 3 são “concatenações de pensamentos” em atividades práticas para que, através das atividades de adição ou subtração os alunos percebam que durante todos os momentos do game *Minecraft* eles estão utilizando dessas operações matemáticas.

³ Disponível em: <https://youtu.be/lcSn-wJJBFO>

Figura 15: Quantidades de recursos no game Minecraft



Fonte: Autores, 2022.

Uma das maiores dificuldades dos alunos, em aprender determinados conteúdos, está no fato de ser complexo fazer correlações entre os conteúdos escolares e a sua realidade. A maioria dos exemplos de atividades de matemática para esta faixa etária são: 1) Cálculos de compras em mercados ou supermercados; 2) Contar frutas, verduras ou animais em conjuntos numéricos; 3) Fazer operações básicas de adição ou subtração sem um contexto ou propósito específico, apenas para resolver uma expressão matemática. Quando um estudante percebe que os conteúdos ministrados em sala de aula têm correlação direta com os games que ele joga, isso cria um interesse imediato, aumentando assim o engajamento pelas aulas (MELO; DUSO, 2022). A junção dos conhecimentos prévios que os alunos possuíam antes da visualização das aulas no formato de *gameplay* com os novos conhecimentos produzidos por eles após a visualização dos vídeos pode beneficiá-los durante suas aventuras, quando estes forem jogar esse mesmo game em suas casas (por exemplo: Zona de Desenvolvimento Proximal a partir da Aprendizagem Significativa).

2) Aula de Ciências com o game ALBA - A WILDLIFE ADVENTURE para os alunos do 7º ano do ensino fundamental

O segundo exemplo é com os alunos do 7º ano do ensino fundamental que podem utilizar o game *ALBA* para uma aula de Ciências, cujo diagrama e MTV foi apresentado na Figura 6. Como “elemento interativo”, possível de trabalhar com os alunos, a partir do Domínio Metodológico (Figura 6) do MTV, temos o vídeo do canal Estudos Nerd (2021b)⁴ que apresenta uma narrativa, onde Alba, uma criança

⁴ Disponível em: <https://youtu.be/KnMINVPGwRA>

espanhola, passa suas férias catalogando a vida animal em um arquipélago próximo ao mar mediterrâneo. Ela utiliza o seu celular para tirar fotos de todos os animaizinhos que encontra pelo caminho (Figura 16). Seu avô, biólogo, instalou um aplicativo no *smartphone* de Alba capaz de apresentar informações sobre todos os animais registrados.

Figura 16: Catalogando a vida animal no game ALBA



Fonte: Autores, 2022.

Temos aqui todas as informações necessárias do Domínio Conceitual do MTV (Figura 6), para que o professor de Ciências planeje uma aula em que os conteúdos ministrados estejam focados em: Biomas, Fauna e Flora, Preservação Ambiental e todos os conteúdos do 7º ano relacionados à vida animal (ver Figura 6).

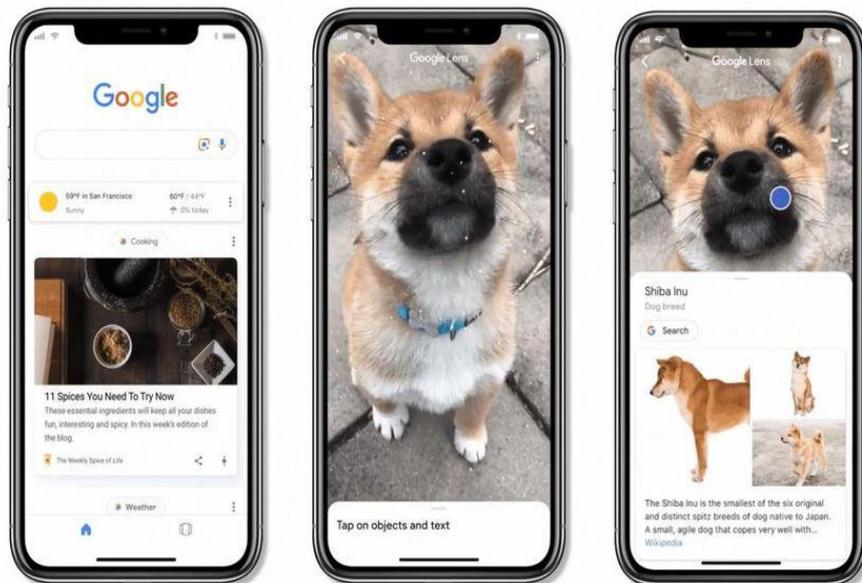
No final do vídeo do canal Estudos Nerd (2021b), é apresentado dois aplicativos que podem ser baixados pela *Google Play Store* afim de simular as ações do game, são eles: *Google Lens* e *Seek*. Esses aplicativos têm o propósito de apresentar informações sobre as imagens que podem ser captamos nas câmeras de nossos celulares. No caso do aplicativo *Seek*, ele é focado em plantas e animais, ou seja, fauna e flora de um modo geral, já no caso do *Google Lens*, ele apresenta informações de qualquer objeto capturado pelas lentes das câmeras dos *smartphones*.

Com esses dois aplicativos, os estudantes podem simular, na realidade, tudo aquilo que se passa no game da Alba.

A aula de Ciências mediada pelo jogo Alba é um exemplo de quão relevante são as informações e os novos conhecimentos que podem ser obtidos pela mediação

do game com os conteúdos de Ciências. Saber que existem softwares (Figura 17) capazes de nos prover informações, apenas apontando a câmera de celular para certos objetos é de muita valia, tanto para os alunos, quanto para os professores que podem não conhecer dessas tecnologias (por exemplo: Ensino por Investigação).

Figura 17: Utilizando aplicativo Google Lens



Fonte: Site Cnet. Disponível em: www.cnet.com. Acesso em 16 dez. 2022.

É possível criar uma grande quantidade de atividades só com o uso das informações de um único vídeo. O engajamento e a interação, originadas de tais atividades, possibilitam fortalecer o vínculo entre alunos e professores (MELO; DUSO, 2022). Para tanto, esse modelo de aula pode ser utilizado para desenvolver diferentes conhecimentos, seja em Português, Matemática, História ou Ciências.

3) O professor de Ciências e Matemática gravando suas próprias aulas a partir de games

Citamos nos exemplos anteriores o uso de vídeos do canal Estudos Nerd (2021a; 2021b), porém o professor de Ciências e/ou Matemática pode gravar e produzir seus próprios vídeos, mas, para isso, é importante apresentar alguns softwares e ferramentas para ajudá-lo na gravação de aulas mediadas por games. Diferente dos dois tópicos anteriores, onde foram selecionados vídeos da internet para o desenvolvimento do Domínio Metodológico (Figura 6) do MTV, aqui, a criatividade e habilidade dos professores serão a referência principal. Esta ação realizada pelo professor, baseada na gravação de vídeos a partir de games, facilita o seu

b) Softwares para gravação de vídeos

A internet é rica em videoaulas, diversos tutoriais e manuais sobre softwares de criação de conteúdo online. Independente do software escolhido, todos eles devem fornecer as seguintes funções:

- Gravar o vídeo e o áudio do PC, celular ou do videogame;
- Possibilitar implementações de câmera e participantes quando for o caso.

Fica a cargo do criador de conteúdo a escolha do software que melhor atende suas necessidades. Há também questões de preferência pessoal e facilidade de uso que mudam de pessoa para pessoa. Logo, não há uma receita ou método que indique “qual o melhor software para gravação”, porém, existem aqueles com maior destaque dado sua quantidade de ferramentas disponíveis ou quantidade de conteúdo disponível na internet para estudo. O Quadro 3 lista alguns dos mais relevantes.

Quadro 3: Principais softwares para gravação de vídeos

Softwares de Gravação para PC:	Softwares de Gravação para Celulares:
OBS Studio; Camtasia; Movavi; Gravador de Tela Nativo do Windows.	DuRecorder; XRecorder; Mobizen; Gravador de Tela Nativo do Android ou IOs.

Fonte: Autores, 2023.

c) Plataformas de hospedagem e streaming de vídeos

O último requisito para a criação de um conteúdo online de Ciências e Matemática, a partir de games é a sua disponibilização nas “nuvens”. O termo nuvem se refere ao fato de o conteúdo digital estar hospedado em algum servidor na internet. Só é possível ter acesso a esses dados através do acesso à internet.

Isso possibilita que seus criadores possam apresentá-los em qualquer hora e em qualquer lugar, atingindo, assim, um público praticamente infinito.

O grande avanço na qualidade e quantidade dos conteúdos online que foram criados e disponibilizados na internet, principalmente na última década, se deu em especial pela disponibilização desses em plataformas de vídeo e *streaming*. Cada vez mais pessoas passaram a substituir os meios “tradicionais” de acesso à informação, como livros, apostilas, TVs, vídeo cassete e o rádio, por documentos em PDFs e tutoriais online, canais do YouTube, *Podcasts* e *Webinários*.

Para cada tipo de produto criado existe uma rede particular responsável por fornecê-lo aos potenciais consumidores, sejam eles leitores, telespectadores ou

ouvintes. O Quadro 4 apresenta algumas das principais plataformas de *upload* de conteúdo online para games.

Quadro 4: Principais plataformas de *upload* de conteúdo online para games

Plataformas de <i>streaming (lives)</i> ou vídeos:	Plataformas de disponibilização de áudios, <i>Podcast</i> :	Plataformas de disponibilização de conteúdo textual, como <i>Blogs</i> ou <i>Sites</i> :
<i>YouTube</i> <i>Twitch Tv</i> <i>Facebook</i> <i>Instagram</i>	<i>Spotify</i> <i>Deezer</i> <i>Anchor</i> <i>Google Pod Cast</i>	<i>WordPress</i> <i>Wix</i> <i>Blogger</i> <i>Google Sites</i>

Fonte: Autores, 2023.

Sistematização da Discussão

Dado as informações disponibilizadas pelos tópicos anteriores, acreditamos já ser possível aos professores montar seu roteiro de aula, a partir de um MTV, evidenciando o Domínio Conceitual, o Propósito e o Domínio Metodológico (Figura 6) mediado por games. Para tanto, vamos propor a seguir uma sistematização e estrutura para uso de games no ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática, utilizando redes sociais e softwares de gravação, ou seja, será apresentado um passo a passo dos itens a serem levantados para a criação de conteúdos mediados por games, a partir de um MTV (FERNANDES; RODRIGUES; FERREIRA, 2015, 2021):

1. Identificar qual área de conhecimento será trabalhada no contexto escolar. Exemplo: Ciências ou Matemática;
2. Observar o ano letivo e a etapa de formação para o desenvolvimento da aula. Exemplo: Ensino Fundamental;
3. Analisar os possíveis games disponíveis tomando como base a Classificação Etária para jogos. Exemplo: 16 anos de idade, Ensino Médio, qualquer game, exceto, classificação 18 anos;
4. Dado a classificação etária, escolher um game que possua em sua “*Lore*” ou “*Gameplay*” elementos que auxiliem o professor a apresentar o conteúdo a ser trabalhado. Exemplo: Ensinar formas geométricas para alunos do Ensino Fundamental, usando o game de celular *BRAWL STARS*;
5. Elaborar *Diagramas em Vê* para o uso de games a partir de um MTV, evidenciado o Domínio Conceitual, o Propósito e o Domínio Metodológico;

6. Gravar trechos de um game pelo celular ou PC, a partir de um software adequado para isso, para ajudar no desenvolvimento do Domínio Metodológico. Exemplo: *XRecorder* para Android;

7. Após gravar a *gameplay*, o professor deve postar a sua gravação em alguma plataforma. Exemplo: YouTube;

8. O professor deve postar e compartilhar o conteúdo elaborado em alguma rede social, avisando os seus alunos que o novo material já está disponível. Exemplo: WhatsApp;

9. Recolher o *feedback* dos *posts* e comentários para engajamento com seu público e possíveis melhorias;

10. Ministrando a aula com o suporte de todos os recursos tecnológicos e que foi planejado em forma de *Diagramas em Vê* para o uso de games a partir de um MTV.

Considerações finais

Este trabalho buscou contribuir para o uso de games como mecanismos e ferramentas de apoio pedagógico. Uma grande parte das referências nacionais sobre games e/ou jogos ainda estão ligados às metodologias relacionadas à Gamificação ou a Ludificação de atividades, por exemplo, Fadel *et al.* (2014), Gomes e Rosa (2022) e Silva, Sales e Castro (2019).

Neste sentido, este trabalho buscou apresentar um Produto Educacional, denominado Caderno Gamer, desenvolvido dentro do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT), que também está disponível em Cruz (2023). O produto desenvolvido buscou contribuir, colaborar e apresentar diferentes possibilidades para o uso de games digitais como ferramentas de mediação e auxílio à educação Científica e Matemática. O canal do YouTube Estudos Nerd (<https://www.youtube.com/estudosnerd>), assim como as redes sociais atreladas a ele, Instagram (@Estudos_Nerd) e Facebook (@EstudosNerdOficial), são plataformas de divulgação do produto e de modelos de aulas mediadas por games que poderão ser utilizadas em trabalhos futuros.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido dentro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Abordagens e Metodologias de Ensino de Ciências (GEPAMEC), sendo assim, os autores agradecem ao CNPq pelos financiamentos obtidos por meio do projeto Universal, processo n. 408143/2021-5 e da Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, processo n. 306179/2021-0.

Referências

ARAÚJO, F. F. N. D. **Os games e as funções matemáticas uma aplicabilidade do Tribal Wars no cotidiano escolar do Ensino Médio**. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEPB_aa345021f70ba1108d217ee114a16b75. Acesso em: 16 abr. 2022.

ARAÚJO, U. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 12, p. 31, 18 nov. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/etd.v12i0.1202>. Último acesso em: 06 abr. 2022.

BARBOSA, E. F.; MOURA, G. D. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **B. Tec Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349/333>. Acesso em: 21 jul. 2022.

BOITO, P. **Sequência de atividades de matemática**: Introdução à geometria espacial com o jogo Minecraft. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo. 2018. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/206568/2/produto_educacional_geometria_espacial_com_minecraft.pdf. Acesso em: 8 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 13 abr. 2021.

CARR *et al.* (2006). **Computer games**: text, narrative and play. Cambridge: Polity Press.

CRUZ, A. B. da. **O conhecimento dos docentes sobre o uso de games no ensino de Ciências e Matemática a partir da Análise Textual Discursiva e do modelo TPCK**. 2023. 174 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia, Universidade Federal dos Vales do

Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2023. Disponível em:
<http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/3123>.

DALMO, R; OLIVEIRA, V, L. Jogos Digitais como Arte na interface entre Educação Científica e Educação em Direitos Humanos: Reflexões e Possibilidades. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELuS)**, v. 3, n. 2, p. 12-34, jul./dez. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Dalmo-Oliveira/publication/340390464_AUTORES/links/5e867dffa6fdcca789ec92b5/AUTORES.pdf. Acesso em: 14 jul. 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DESHBANDHU, A. Player Perspectives: What It Means to Be a Gamer. **Press Start**. Índia, p. 1-17. 2016. Disponível em:
https://www.academia.edu/30320932/Player_Perspectives_What_It_Means_to_Be_a_Gamer. Acesso em: 08 mar. 2022.

DICKMANN, I. (org.). **Almanaque Gameducar**: guia prático de jogos educativos e gamificação na educação. Chapecó: Editora Livrologia, 2021. Disponível em:
<https://doi.org/10.52139/livrologia9786586218510>. Acesso em: 08 abr. 2022.

ESTUDOSNERD. Aula de Ciências - Biomas e Biodiversidade - Jogo Alba Wildlife Adventure - 7º Ano Ensino Fundamental. YouTube, 30 de março de 2021a. Disponível em: <https://youtu.be/KnMINVPgwRA>. Acesso em: 17 de out. 2023.

ESTUDOSNERD. Aula de Matemática usando Minecraft - 2º Ano do Ensino Fundamental. YouTube, 22 de janeiro de 2021b. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=lcSn-wJJBf0>. Acesso em: 17 de out. 2023.

FADEL, L, M. et al. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, p. 300, 2014. Disponível em:
http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf. Acesso em: 8 mar. 2022.

FEIJÓ, R. O. **O uso de Role Playing Games como recurso pedagógico nas aulas de matemática**. 2014. 216 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2014. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/108424>. Acesso em: 16 mai. 2022.

FERNANDES, G.; ALLAIN, L. R.; DIAS, I. R. **Metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022.

FERNANDES, G.; RODRIGUES, A.; FERREIRA, C. Módulos temáticos virtuais: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e o uso das TICs. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 934-962, dez. 2015. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p934>. Acesso em: 27 abr. 2021.

FERNANDES, G.; RODRIGUES, A.; FERREIRA, C. **Olhares para o ensino de Ciências: tecnologias digitais, atividades investigativas, concepções e argumentação**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

GOMES, C.; ROSA, L. Contribuições da gamificação para a formação continuada de professores. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p. 133–150, 16 fev. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/etd.v24i1.8665891>. Acesso em: 06 abr. 2022

GOOGLEPLAYSTORE. 2022. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dts.freefireth&hl=pt_BR&gl=US. Último acesso em: 14 jul. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2016**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

MARTINS, E. R. **Digital games and learning**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432398/1/e-book-Digital-Games-and-Learning.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2022.

MELO, M. E.; DUSO, L. Utilização de vídeos educativos de biologia no youtube por estudantes do ensino médio. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p. 71–90, 16 fev. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/etd.v24i1.8665025>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MORAES, V. et al. **Role-Playing Game: práticas, ressignificações e potencialidades**. Tutóia: Editora Diálogos, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.29327/533604>. Acesso em: 08 abr. 2022.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: Aprendizado e Desenvolvimento - Um processo Sócio-histórico**. Pensamento e Ação no Magistério. São Paulo: Scipione, 1993.

PIOVESAN, J. et al. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. Santa Maria: Núcleo de Tecnologia Educacional da Universidade Federal de Santa Maria, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18336/Curso_Lic-Comp_Psicologia-Desenvolvimento-Aprendizagem.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 04 abr. 2022.

ROSA, T. F. DA; LAMBACH M.; LORENZETTI, L. **Jogo Digital: Um ensaio sobre química: tutorial**. Curitiba: Biblioteca Central do Campus de Curitiba – UTFPR. 2018. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3754/4/CT_PPGEFCET_M_Rosa%2c%20Tiago%20Franceschini%20da_2018_3.pdf. Acesso em: 11 abr. 2022.

SANTOS, A. B. DOS; MENESES, F. M. G. DE. O anime pokémon como ferramenta lúdica no processo de ensino e aprendizagem em ciências (física e química). **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 3, n. 1, 14 out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30691/relus.v3i1.1675>. Acesso em: 08 abr. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 21 jul. 2022.

SILVA, J. B. DA; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. DE. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309>. Acesso em: 08 abr. 2022.

STROPPIA, T. V. DA S.; GOMES, D. A. G.; LOURENÇO, L. M. Video Games Violentos e a Violência/Agressividade do Jogador: Uma Revisão Sistemática de Literatura. **Psicologia em Revista**, v. 23, n. 3, p. 1012–1033, 1 dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2017v23n3p1012-1033>. Acesso em: 11 abr. 2022.

VICTAL, E. R. de N.; PEREIRA JUNIOR, H.; RIOS, P. T. G.; MENEZES, C. S. de. Aprendendo sobre o uso de Jogos Digitais na Educação. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 21., 2015, Maceió. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 444-453. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2015.444>. Acesso em: 18 out. 2022.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and Language** (A. Kozulin, Org.; rev. ed.). Cambridge, MA: The MIT Press. 1986. Disponível em: http://s-f-walker.org.uk/pubsebooks/pdfs/Vygotsky_Thought_and_Language.pdf. Último acesso em: 13 abr. 2021.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 1. ed. [S. l.]: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 2001. 521 p. 2022.