

**FAÇA VOCÊ
MESMO SEUS
JOGOS EDUCATIVOS
(DIGITAIS)
DE CIÊNCIAS
NA ESCOLA!**

ORGANIZAÇÃO
MARCELO EICHLER

**FAÇA VOCÊ
MESMO SEUS
JOGOS EDUCATIVOS
(DIGITAIS)
DE CIÊNCIAS
NA ESCOLA!**

©Marcelo Eichler

Editora Telha

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação de direitos autorais. (Lei 9.610/98)

Produção Editorial

Publisher: Douglas Evangelista

Gerente Editorial: Mariana Teixeira

Coordenação Editorial: Juliana Marinho

Revisão do texto: Equipe Telha

Capa: Juliana Estevo

Diagramação: Rennan Andrade

Catálogo na publicação

Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

F137

Faça você mesmo seus jogos educativos (digitais) de ciências na escola! / Organização de Marcelo Leandro Eichler. – Rio de Janeiro: Telha, 2024.

Autores: Camila Aguilar Busatta, Felipe Augusto de Mello Rezende, Felipe Nunes Maciel, Giovana Taline Quntzel Gaier, Izaura Ceolin dos Santos, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, Ricardo dos Casaes Belo, Marcelo Leandro Eichler.

88 p.; 14 X 21 cm

ISBN 978-65-5412-516-1

1. Jogos educativos. 2. Tecnologia educacional. I. Eichler, Marcelo Leandro (Organizador). II. Título.

CDD 371.397

Índice para catálogo sistemático

I. Jogos educativos

Editora Telha

Rua Uruguai 380, Bloco E, 304

Tijuca, Rio de Janeiro/RJ - CEP 20.510-052

Telefone: (21) 2143-4358

e-mail: contato@editoratelha.com.br

Site: www.editoratelha.com.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
CAPÍTULO 1	
Jogos pedagógicos para ensinar e aprender ciências: dá para fazer em sala de aula?	11
CAPÍTULO 2	
Ferramentas para o desenvolvimento de jogos digitais	29
CAPÍTULO 3	
Gamificação com Genial.ly - análise dos vídeos mais relevantes para o YouTube	55
CAPÍTULO 4	
Relato de experiência da produção de jogos educativos no noroeste do rio grande do sul.	67
LISTA DE AUTORES/AS	85



Apresentação

A utilização de jogos educacionais como uma estratégia de mudança na escola tem sido bem dita e re dita. Não parece ser nova a sugestão para que os(as) professores(as) reelaborem seus materiais didáticos, incluindo abordagens lúdicas e motivadoras. Pode não ser uma proposta inovadora em termos gerais, amplos, mas parece ser, de alguma forma, uma grande (r)evolução local. Talvez por isso a quantidade e o volume de experiências escolares lúdicas cresçam tanto nos últimos anos. A literatura sobre o assunto cada vez aumenta mais, e muitos livros bons e úteis são lançados todos os anos, sem contar nos artigos acadêmicos, os trabalhos em eventos, os vídeos no YouTube...

Normalmente se diz que a produção de jogos educacionais (digitais) é considerada uma importante estratégia pedagógica para a realização de métodos ativos, ou seja, aqueles que têm os(as) estudantes como centro convergente e irradiador das falas e das ações escolares. Também, por isso, ressaltase a importância dos jogos educacionais (digitais) para a elaboração conceitual dos conteúdos escolares. Há quem vá além e indique que os jogos didáticos e pedagógicos são muito importantes para o desenvolvimento de habilidades e competências, tanto cognitivas e quanto socioemocionais.

O que nós, autores, queremos trazer de novo neste livro é a perspectiva do(a) estudante como produtor dos jogos educacionais (digitais).

Há alguns anos, eu orientei um interessante trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Química em que o professor utilizava a produção de jogos educacionais como

atividade formativa e avaliativa ao final do trimestre¹. Nessa ocasião me dei conta que era preciso mais do que continuar a produzir conteúdos digitais, eu deveria buscar alguma forma de incentivar a produção dos jogos educacionais (digitais) na própria escola, pel@s propri@s estudantes.

Posteriormente, participei como orientador de uma pesquisa de um colega professor de matemática do Instituto Federal Sul-riograndense (Campus Bagé) que teve por objetivo acompanhar e analisar o desenvolvimento de jogos educacionais digitais produzidos por estudantes de ensino médio técnico². Depois disso, fiquei pensando como levar essa experiência para além do ensino técnico, em como transpor a experiência para a realidade da escola básica em ensino regular.

Recentemente, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), em parceria com o SEBRAE, oportunizou e financiou experiências acadêmicas para o desenvolvimento de pedagogias inovadoras. Este livro é resultado dessa experiência, que justamente teve o objetivo de propor que estudantes de escola básica do ensino regular elaborassem jogos educacionais (digitais) de seus próprios conteúdos curriculares.

No Capítulo 1, Felipe e Márlon nos apresentam uma diferenciação de termos que nos ajuda a compreender as oportunidades que os jogos pedagógicos e educacionais trazem para a escola. O capítulo é bastante útil para estudantes (e também para professores) que buscam apoio e orientação para a produção de soluções lúdicas na apresentação dos trabalhos escolares. Nesse sentido, o capítulo é um convite à imaginação e

1 SCHOLL, Felipe; EICHLER, Marcelo L. Criatividade e autoria na produção de jogos sobre funções orgânicas por estudantes do ensino médio. *Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RE-LuS)*, v. 2, p. 45-61, 2018.

2 MELENDEZ, Thiago T.; EICHLER, Marcelo. L.. GAMIF - A Cultura Game Maker na Educação Profissional: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, v. 2, p. e8160, 2019.

à ação. Vamos tirar as ideias da cabeça, da caixa ou do papel e vamos fazer um jogo educativo?

No Capítulo 2, Ricardo centra seu foco nos jogos digitais, mais ou menos complexos. Mostrando exemplos de jogos comerciais bem conhecidos (e outros nem tanto), ele nos apresenta importantes dicas para a produção de jogos (educacionais) digitais. As máquinas, os engines, que ajudam a produzir os jogos e os fazem funcionar são discutidas, destacando-se seus pontos positivos e negativos. Ele também sugere materiais de apoio que podem ser encontrados na Internet, particularmente no *YouTube*. Ah, ele ainda fala das *game jams*, você já ouviu falar desse tipo de evento? Leia nosso livro, estude e se prepare para participar!

No Capítulo 3, Felipe e eu abordamos uma ferramenta on-line que pode ser usada para a produção de jogos educacionais digitais de baixa complexidade. Nós não apresentamos diretamente a ferramenta *Genial.ly* e seus recursos de gamificação (para, por exemplo, conteúdos escolares diversos). Mais que isso, quisemos mostrar a repercussão dessa ferramenta em vídeos postados no *YouTube*. Assim, reelaboramos o trabalho apresentado no XXXV Salão de Iniciação Científica da UFRGS, em novembro de 2023, em Porto Alegre. Uma dica: tem muitas coisas ainda a se dizer sobre a *Genial.ly*. Por exemplo, que tal fazer vídeos e shorts para *YouTube* mostrando como a *Genial.ly* pode ser usada na gamificação de seus conteúdos escolares?

No Capítulo 4, as colegas professoras de ciências da natureza do noroeste gaúcho, Giovana, Camila e Izaura, apresentam um detalhado relato de experiências realizadas por estudantes de ensino médio com a produção de jogos educacionais (digitais) de seus próprios conteúdos escolares. As colegas também mostram a participação dos(as) estudantes em evento estudantil na capital do estado (XVIII Salão UFRGS

Jovem, em novembro de 2023). Você já pensou em participar de um evento acadêmico ou de uma mostra estudantil? A produção de jogos educacionais (digitais) pode ser sua oportunidade. Vamos botar mãos à obra?

Espero que este livro possa ser útil para estudantes, e professores(as), que queiram diversificar as formas de apresentar e problematizar seus próprios conteúdos escolares. Depois, conte sua experiência para a gente!

Porto Alegre, abril de 2024.

Marcelo Leandro Eichler

CAPÍTULO 1

JOGOS PEDAGÓGICOS PARA ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS: DÁ PARA FAZER EM SALA DE AULA?

*Felipe Augusto de Mello Rezende
Márlon Herbert Flora Barbosa Soares*

O QUE É O JOGO, AFINAL?

Muito se fala sobre o jogo, mas pouco se discute sobre o seu real significado. Aliás, este é um dos termos mais difíceis de ser definido na língua portuguesa. Quando falamos a palavra jogo, logo pensamos em competição, na qual haverá um perdedor e um vencedor (Ok, pode haver empate, também). No Brasil, é muito comum em várias regiões, dizermos: “*Olha, vou comprar um jogo de facas*”, ou, ainda, “*Vou colocar na cama um jogo de lençóis*”, além do clássico “*Estamos imersos no jogo do amor*”, entre outras expressões.

Note que o uso da palavra jogo no português brasileiro pode significar desde conjunto até uma ação em contextos diferentes. O nome disso é polissemia, ou seja, vários significados que pode ter uma palavra em nossa língua.

CURIOSIDADE

No inglês, por exemplo, não temos a polissemia da palavra jogo como no português brasileiro. *Game* é usado para jogos com regras e *play* para jogos em que só há a simples diversão.

Mas jogo não é só competição. Um dos filósofos do jogo, Johan Huizinga, em seu livro *Homo Ludens*, nos diz que o jogo pode ser um elemento da cultura. É muito mais do que uma competição. É uma característica do ser humano, pois é natural dele, intrínseco. O jogo é algo livre e voluntário. É tudo aquilo que gera prazer e divertimento para o ser humano. Para este autor, se não for voluntário e livre, não é jogo.

Na mesma linha, mas com algumas pequenas diferenças, temos outro filósofo, Roger Caillois. Para este último, os jogos, além de livres e voluntários, não podem gerar riqueza, como, por exemplo, os jogos de azar, que para Roger não é jogo, pois configura aposta.

No entanto, entendendo que os seres humanos se divertem apostando ou, de alguma forma, gerando riqueza, escreveu que, mesmo assim, poderia se chamar estes casos de jogo, apenas considerando-se que são jogos corrompidos, ou seja, têm as mesmas características do significado de jogo, mas corrompem-se em algumas características. Outra coisa que é importante no trabalho de Roger Caillois é que ele classifica o jogo em quatro categorias, como apresentado no Quadro 1.1.

Quadro 1.1: Classificação dos Jogos, segundo Caillois.

Classificação	Características
Agôn	São os jogos de competição, tais como alguns esportes, lutas, entre outros, os quais dependem da capacidade intelectual ou física dos jogadores. Predominante em competições esportivas.
Alea	São os jogos que dependem não só de habilidades dos jogadores, mas da sorte durante o jogo, tais como jogos de carta, jogos de loteria, bingos, entre outros. Predomina aqui a força do acaso, da sorte.
Mimicry	Jogos de representação de personagens, de imitação, como jogos teatrais, brincadeiras de imitação e de personificação. Uso de bonecos, brinquedos diversos.
Ilinx	Jogos em busca de vertigem, de sensações, de transe, de espasmos de alegria, como um afastamento lúdico da realidade, tais como brincadeiras de roda, parques de diversão, pega-pega, entre outros.

Fonte: Autores a partir de Caillois (2017).

Leia mais sobre o que Huizinga e Caillois escrevem:

- HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- CAILLOIS, R. **O jogo e os homens: a máscara e a vertigem**. Petrópolis: Vozes, 2017.

O Filósofo
JOHAN HUIZINGA



Fonte: Wikimedia Commons.
Licença: Domínio Público. **Disponível em:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Johan-huizinga1_\(cropped\).jpg?uselang=pt-br#globalusage](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Johan-huizinga1_(cropped).jpg?uselang=pt-br#globalusage).
Acesso em: 26/01/2024.

O Filósofo
ROGER CAILLOIS



Fonte: Store Norske Leksikon.
Licença: CC BY AS 3.0 (Gratuito). **Disponível em:** https://snl.no/Roger_Caillois. **Acesso em:** 26/01/2024.

Para ele, jogos podem manter suas características, apesar de corrompidos. Os jogos podem ser divididos em *Agôn* (de competição), *Alea* (de sorte), *Mimicry* (de imitação) e *Ilinx* (de vertigem).

Obviamente, o conceito de jogo não é restrito a estes dois autores. Há outras definições; no entanto, tudo gira em torno do jogo ser livre, voluntário, gerar prazer e divertimento, além de ter diversas características e classificações a partir destes debates.

CURIOSIDADE

Nós entendemos que o jogo e a palavra lúdico têm origens muito semelhantes. Portanto, evitamos utilizar o termo “Jogo Lúdico” por considerá-lo pleonismo, assim como “Descer para baixo”, “Hemorragia de sangue”.

Ou você joga e se diverte, ou pratica a ludicidade e também se diverte. Um jogo que não é lúdico, ou seja, divertido e prazeroso, não é mais jogo, em nossa concepção teórica.

Veremos outras discussões voltadas às questões educacionais um pouco mais à frente. Agora, precisamos falar um pouco da cultura lúdica.

POR UMA CULTURA LÚDICA QUE FACILITE O JOGAR

Ao classificarmos o jogo, sabemos que fizemos uma opção por determinados autores, quando consideramos que há uma gama de classificações existentes para as atividades lúdicas. Porém, nossa escolha se baseou na relação que se poderia ter com a cultura lúdica.

O Pedagogo
GILLES BROUGÈRE



Fonte: <http://www.babelio.com/>

Entendemos, assim como Gilles Brougère, que o jogo é um local de construção e criação de uma cultura lúdica. Há uma relação profunda entre o jogo e a cultura, o jogo e a produção de significados. É muito importante a existência das relações sociais entre os participantes, de significados que possam ser socializados, de possibilidades diversas de interpretação, ou seja, da própria cultura. O jogo, como qualquer atividade humana, só se desenvolve e tem sentido no contexto das interações culturais. Em síntese, poderíamos dizer que nós somos o que jogamos e nós jogamos o que somos.

Essa cultura, assim como qualquer outra, não está pronta em nós; pelo contrário, nos apropriamos da cultura lúdica disponibilizada nas relações sociais e educativas, e fica claro que o jogo pode ser dependente da cultura e vice-versa. Isto é, a cultura de determinada região do Brasil influencia

diretamente o tipo de jogo a ser jogado pelas crianças e/ou adolescentes daquele lugar.

ATIVIDADE

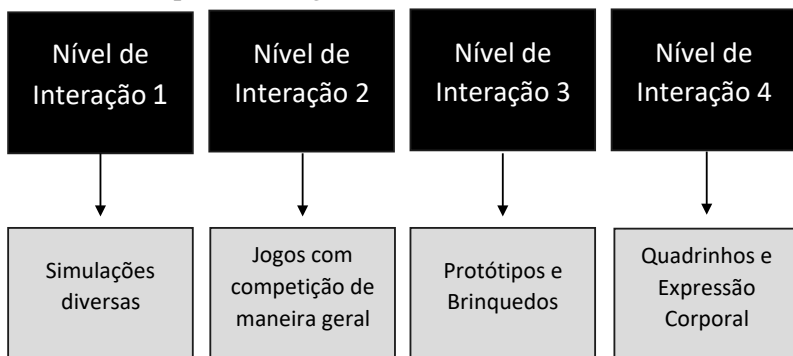
Qual é sua cultura lúdica? Quais os principais jogos/brincadeiras que você praticou nos seguintes intervalos de idade (5-9; 10-13; acima de 13)? Será que você consegue fazer um jogo pedagógico para cada aspecto lúdico e cultural o qual passou? Quais as brincadeiras ou jogos mais comuns em cada região do Brasil? Você concorda?

No fim das contas, não é possível dizer que os jogos culturais realizados por uma criança brasileira são semelhantes aos praticados por crianças africanas, por exemplo, ou que as brincadeiras das crianças do Nordeste são iguais às do sul.

Em relação aos diversos tipos de cultura lúdica, alguns pesquisadores fizeram comparações entre o desenvolvimento de jogos e as brincadeiras em crianças e adolescentes em países da África, como Senegal e Gâmbia, com crianças e adolescentes de países como Inglaterra e Estados Unidos. Nesse estudo, relata-se que os comportamentos são diferentes, pois crianças africanas têm maior independência lúdica e menos dependência de objetos. Desde os três anos de idade, elas são acostumadas a visitar e se deslocar entre várias casas das cidades/vilarejos e não ficam ligadas a objetos representativos, como brinquedos industriais diversos, comuns no desenvolvimento cultural de crianças em países da Europa e nos Estados Unidos.

INTERAGIR: OS NÍVEIS DE INTERAÇÃO ENTRE JOGO E JOGADOR

Em relação aos níveis de interação entre jogo e jogador, que, inclusive, podem ser utilizados em jogos pedagógicos, observe o esquema a seguir.

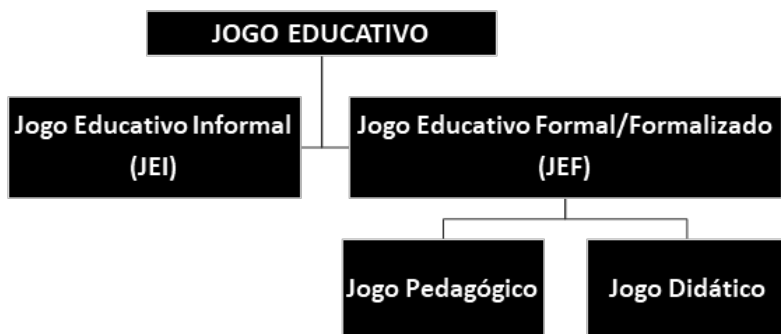


No nível de interação 1, temos as várias simulações que podemos fazer no dia a dia, que não são algum tipo de competição, apesar de lúdicas, podendo ser, inclusive, jogos com cooperação ou ainda experimentos lúdicos. No nível de interação 2, temos jogos que podem ser *Agôn* (de competição) ou *Alea* (de sorte), um misto dos dois, ou seja, jogos de competição que também implicam sorte. No nível de interação 3, temos os diversos protótipos e também os brinquedos que podemos, de alguma forma manipular, e interagir com o material, seja montando, seja brincando. E, finalmente, temos o nível 4, no qual podemos utilizar histórias em quadrinhos e também o corpo, por meio de apresentações, danças, entre outras atividades corporais que se considerem lúdicas.

JOGAR E APRENDER OU JOGAR PARA APRENDER: OS JOGOS PEDAGÓGICOS

Agora que temos uma boa noção do que são os jogos e suas várias classificações e significados, podemos discutir um pouco sobre seu uso para ensinar e para aprender.

A primeira coisa que é importante entender é que os jogos educativos podem ser formais ou informais. E, a partir daí, podem ou não ser utilizados em sala de aula. Veja o esquema a seguir.



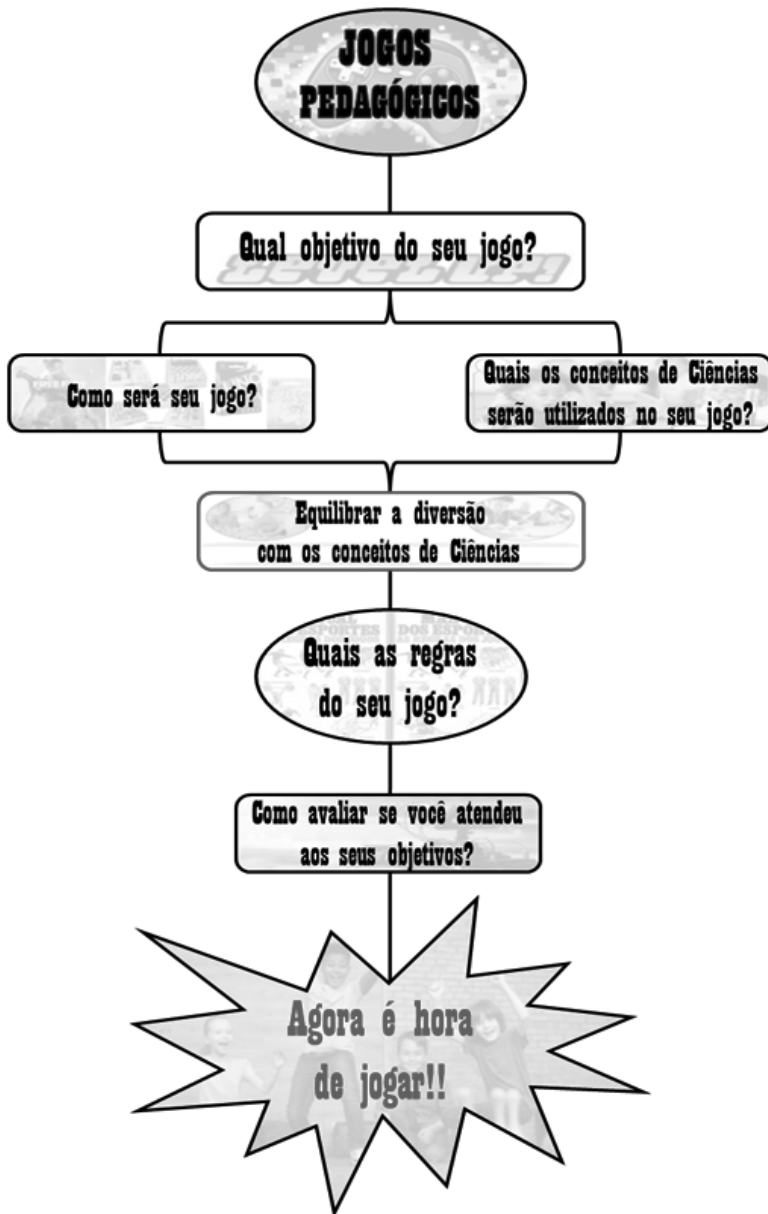
Fonte: Cleophas; Cavalcanti; Soares (2018).

Em síntese, o jogo educativo informal ensina qualquer coisa a alguém, sem que sejam conteúdos considerados formais, da sala de aula. Pode ser realizado em qualquer lugar. Já o jogo educativo formal é aquele da sala de aula, que ensina conteúdos formais na escola. Ele pode ser um Jogo Pedagógico, ou seja, que ensina o conteúdo escolar, sem que o estudante nunca tenha visto o conteúdo. E pode ser um Jogo Didático, ou seja, um jogo para reforçar um conteúdo que já foi visto pelo estudante, ou ainda avaliá-lo.

Veja mais sobre jogo pedagógico e didático:

CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Orgs). **Didatização Lúdica no ensino de Química/Ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

E agora? Pronto para fazer seu jogo pedagógico? Então podemos fazer isso, seguindo o esquema que colocamos para você a seguir. Vamos tentar?



Qual objetivo do meu jogo?

Para construir nossos próprios jogos, precisamos, antes de qualquer coisa, determinar o que pretendemos atingir em termos educativos e lúdicos. Para isso, propomos algumas perguntas que podem ajudá-los a escolher os objetos do jogo que será desenvolvido. Veja:



Fonte: DeviantArt

Direitos Autorais: Topher 147

Disponível em: <https://www.deviantart.com/topher147/art/>

Large-Thinking-Emoji-Icon-887019713

Ou seja, é um jogo que vai ensinar um conceito pela primeira vez? Ou é um jogo que vai reforçar um conceito já visto pelo estudante? A partir dessas perguntas, descreva o(s) objetivo(s) que vocês pretendem atingir com o jogo, para que, depois da partida, possamos discutir se ele funcionou ou não.

Equilibre a diversão com os conceitos de ciências

Uma coisa que consideramos importante: Um bom jogo pedagógico ou didático equilibra a **função lúdica** com a **função educativa**; isto é, seu jogo deve ter a capacidade de ensinar o conceito, mas deve ser divertido. Se ele não for divertido, ou seja, se os estudantes não gostarem, é um material didático, mas não um jogo pedagógico/didático. Agora, se o seu jogo proposto for muito divertido e ficar apenas na diver-

são, não ensina nada. Então será apenas um jogo, e não um jogo pedagógico/didático.

Como meu jogo será construído?

Um bom jogo é aquele que envolve e diverte os jogadores. Para desenvolver um jogo assim, vocês precisam conversar com os colegas que irão participar desse jogo e identificar o que eles gostam e o que não gostam nos jogos, para, então, chegar a um consenso sobre o que o jogo de vocês deverá ter. Ou seja, lembra o que falamos sobre **CULTURA LÚDICA** anteriormente?

Para ajudá-los, veja mais algumas questões importantes:



a); b); c) Fonte: Wikimedia Commons. Licença: Domínio Público.

Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bedava-free_fire-hesap.jpg;

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mesa_com_jogo_de_xadrez.jpg?uselang=pt-br

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EK_Zwemmen_2006_100m_vlinder_vrouwen.jpg?uselang=pt-br

d) Fonte: FREEP!K. Licença: Domínio Público.

O jogo pode combinar cartas, tabuleiro e/ou eletrônico, sem a necessidade de utilizar um único tipo de jogo como parâmetro. Podemos ter como parâmetro jogos prontos, que conhecemos, e adaptá-los, ou então criar novos jogos. Caso o jogo seja colaborativo, ele deve ter desafios a serem resolvidos pelos jogadores, para que ele não perca a atratividade. Usem a criatividade, se joguem!

Qual/Quais conceito(s) de Ciências será/serão utilizado(s) no meu jogo?

Um jogo pedagógico/didático deve ter conceitos científicos e, no nosso caso, deve contar com a presença de conceitos de Ciências. Construam o jogo levando em consideração o(s) conceito(s) que serão importantes para atingir o(s) objetivo(s) que vocês criaram. Lembrem-se, cuidado com a forma que os conceitos serão incorporados no jogo; afinal, queremos ensinar divertindo, certo? Vamos a algumas dicas:



a) Fonte: Vectorportal. Licença: Domínio Público.

Disponível em: <https://vectorportal.com/pt/vector/ilustra-o-simb-lica-da-liberdade/17061>

b) Fonte: Flickr. Licença: Domínio Público.

Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/agenciasenado/33135622804>

c) Fonte: Pxhere. Licença: Domínio Público.

Disponível em: <https://pxhere.com/pt/photo/759694>

Lembrem-se, ter liberdade não quer dizer que vocês podem fazer o que quiserem, pois o jogo possui regras, que são aceitas voluntariamente pelos jogadores.

Assim como a diversão, as regras são características particulares dos jogos, e todo jogo deve necessariamente ser divertido e possuir regras. Vocês devem construir as regras de forma coletiva, buscando um consenso entre todos os jogadores, pois as regras não podem ser impostas, mas aceitas por todos. O principal objetivo das regras é fazer com que todos

os jogadores iniciem o jogo com as mesmas condições, sem nenhuma vantagem sobre o outro. Temos outra dica importante:



Fonte: Linnaea Mallette. Direitos Autorais: Domínio Público.

Disponível em: <https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=230243&picture=amarelinha>

Acesso em: 26/01/2024.

Cuidado, as regras não podem valorizar excessivamente o término da partida, ou seja, é importante evitar indicativos de que o vencedor será aquele que cruzar a linha primeiro, pois isso poderia fazer com que os jogadores pensem apenas em vencer, deixando de lado a aquisição do conhecimento científico, o que causaria um desequilíbrio entre a diversão e o ensino. Outro detalhe importante: Se as regras são essenciais para um bom jogo pedagógico/didático e devem ser simples e claras, novamente se faz necessário lembrar da **CULTURA LÚDICA**. Se for elaborado um jogo pedagógico/didático a partir de um jogo que todo mundo já conhece e pratica, tudo fica mais fácil, pois a regra já é conhecida, portanto, facilitada para toda turma.

Como avaliar se atendi aos objetivos?

Como o primeiro passo da elaboração de um jogo consiste na delimitação do(s) objetivo(s), precisamos, ao final da partida, avaliar se o(s) objetivo(s) foram ou não atendidos. Para isso, vocês podem conversar entre si após o término da partida, para chegar a um consenso sobre os elementos que foram contemplados no jogo e as eventuais falhas. Porém, sabemos que, enquanto jogamos, normalmente nos concentramos na partida ao ponto de nem sempre percebermos o que está acontecendo ao nosso redor. Nesse sentido, sugerimos como última dica uma forma de avaliar a estrutura do jogo e tudo que ocorreu durante a partida.

Dessa forma, o registro da partida em áudio e vídeo é importante, pois permite retornar a tudo que aconteceu e analisar os fatos que podem ter passado despercebido. Contudo, a filmagem só pode ser utilizada se **todos** os jogadores concordarem. Caso alguém se sinta desconfortável em ser filmado, gravem apenas o áudio da partida.

Lembrem-se, o jogo deve ser **divertido** e **livre** do início ao fim; logo, analisar se ele funcionou aplicando um questionário fechado em que os jogadores sequer têm liberdade para responder funciona? Não. Quer saber se seu jogo funcionou para ensinar determinado conceito? Observe as dicas:

- Use questionários abertos, os quais dão liberdade de resposta ao respondente;
- Não faça questões do tipo “Você gostou do jogo?” ou similares. Elas são indutivas. Qualquer atividade diferente das usuais em sala de aula serão bem avaliadas, mesmo que não funcionem;
- Se você quer saber se o conteúdo do jogo foi aprendido, faça questões que têm relação com ele, mais diretas, para ver se o jogo foi eficaz;

- Para quem trabalha com jogo, não precisa fazer pré e pós-teste. A análise das filmagens e um questionário final são suficientes para entender se o jogo funcionou para ensinar, ou não.

Quer ver alguns exemplos de jogos para o ensino e Ciências e Química, tanto analógicos quanto digitais? Acesse: lequal.quimica.ufg.br

Game over: acabou, mas dá para jogar mais uma?

Enfim, antes de tudo, jogar deve ser uma coisa prazerosa e livre. Se não tivermos uma atitude lúdica frente ao uso de jogos pedagógicos/didáticos, é bem provável que o jogo não funcione em sala de aula. Na brincadeira, pode-se aprender, mas não podemos brincar de aprender. A observação do equilíbrio entre o lúdico e o educativo e os cuidados da aplicação de um jogo em sala de aula deve sempre ser cuidadosa. Testar antes, evoluir a regra, observar a cultura lúdica também são passos importantes.

E este texto é como qualquer jogo. Acaba, mas não termina. Que você possa buscar mais referências para aprender ainda mais sobre jogos pedagógicos/didáticos e que sua aula seja cada dia mais lúdica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. Petrópolis: Editora Vozes, 2017.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos "is". *In*: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Orgs). **Didatização Lúdica no ensino de Química/Ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018. p. 33-43.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 7. ed., São Paulo: Perspectiva, 2012.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2015.

CAPÍTULO 2

FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

Ricardo dos Casaes Belo

Neste capítulo, vamos discutir um pouco sobre as ferramentas e os jeitos de aprender e começar a produzir um *game*. Ou seja, falaremos sobre as *engines* e os tutoriais na internet. Também apresentaremos alguns detalhes nas linguagens de programação e das ferramentas de apoio (por exemplo, as ferramentas gráficas ou sonoras). Por fim, vamos até falar um pouco sobre ambientes que podem ajudar a desenvolver essas habilidades, como *game jams*.

Antes de começar a desenvolver um *game*, é importante se ter uma noção de quais são os objetivos, estilos e *gameplay* do jogo em si. Cada ferramenta, por mais ampla que seja, tende a facilitar (ou dificultar) a produção do jogo.

Engines são nada menos e nada mais que ferramentas digitais; ainda mais, não são somente “uma ferramenta”, são uma caixa de ferramentas para serem usadas na produção de um *game*. Nem toda ferramenta da caixa vai ser utilizada, mas é importante que não falte nenhuma ferramenta essencial durante o seu projeto. Uma frase que serve de ideia geral é a seguinte:

“Não se deve usar um martelo para tirar um parafuso, ou uma chave de fenda para furar uma parede.”

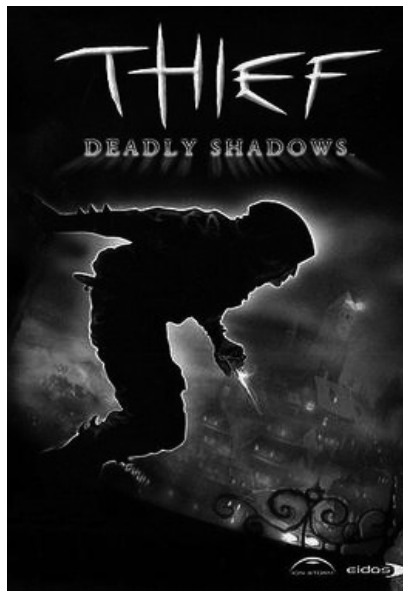
Ambas as ferramentas na frase, o martelo e a chave de fenda, se usadas com esforço, conseguem realizar as tarefas descritas, porém elas não foram projetadas para isso e, assim, trazem dificuldades e até dados colaterais. Da mesma forma, as ferramentas de desenvolvimento e *engines* geralmente são feitas com algum enfoque ou especialização, que muitas vezes não é propriamente mostrado pelo fabricante, cabendo a nós, programadores/desenvolvedores, saber tais artimanhas.

Um exemplo disso é a *engine Frostbite*, inicialmente concebida para desenvolvimento de *First Person Shooters* (FPS) pela EA Games junto com o estúdio DICE para a série *Battlefield*. Essa *engine* tinha recursos focados para o estilo de jogo de batalhas. Quando outro estúdio da EA Games, o estúdio Bioware, foi utilizar a *engine* para desenvolver um RPG em terceira pessoa (o game *Mass Effect Andromeda*), a Bioware chegou a ter tantos entraves técnicos que prejudicou severamente o desempenho do jogo, tendo seu lançamento prejudicado. Posteriormente essa *engine* foi adaptada para outros gêneros além do FPS, mas o estrago para os games pioneiros já tinha sido feito.

Para curiosidade, uma outro *engine* com um histórico semelhante foi a versão do *Unreal Engine 2* (UE2; outra *engine* focada em FPS) usada nos jogos *Deus Ex 2: Invisible War* e *Thief: Deadly Shadows*. O jogo *Deus Ex* era um game no estilo FPS (embora com bastantes elementos de RPG). A equipe de *Deus Ex 2* fez modificações extensas na UE2 para se adequar a tal propósito, com resultados satisfatórios (embora o game tenha recebido críticas negativas por diversas outras razões). Porém, o real problema foi no projeto subsequente. Em *Thief: Deadly Shadows*, a proposta do jogo fugia bem mais do padrão FPS. O game era do estilo *stealth* (um jogo no qual o jogador

tem de se esconder/não ser visto), previa mapas com partes embaixo d'água, *parkour*, bastante verticalidade, além de muito mais rigidez na inteligência artificial dos inimigos. Essa versão modificada do UE2 feita para o *Deus Ex* não deu conta, pois faltavam recursos, como, por exemplo, toda a física de água/líquidos. Devido a esses entraves, os desenvolvedores optaram por não fazer e/ou remover várias dessas características do jogo, fazendo-o com que saísse sem muitas *features* presentes nos jogos anteriores da série *Thief*. O resultado foi que o jogo acabou não só tendo má recepção e perda de vendas, mas também acabou com ambas as séries (*Deus Ex* e *Thief*) e fez com que o estúdio *Ion Storm* fechasse as portas. Ironicamente, uma década depois, sob outra desenvolvedora, a série *Thief* tentou ser revivida em 2014, porém os *mesmos* problemas correram, inclusive uma *engine* inadequada.

Arte de Capa do *Thief: Deadly Shadows*.



Fonte: Mobygames.

Esses exemplos foram de *engines* de uso interno (não disponíveis para o público), mas tais problemas e limitações também existem em qualquer outra *engine* e, também, estendem-se para ferramentas externas, como de modelagem 3D. Portanto, planejar bem quais serão os *softwares* usados pode ser tão importante quanto o design e a implementação do *game*.

Objetivo do teu Projeto

Para dar uma esquentada nas ideias, segue uma lista de considerações genéricas para o teu futuro projeto. Ela não é uma lista completa e, para um leitor do futuro, pode até estar faltando itens essenciais, conforme a tecnologia, a moda e as inovações na área de *desenvolvimento de jogos* vão evoluindo e mudando:

- O quantas pessoas estão contigo? A equipe condiz com a grandeza do projeto? Pensar grande é importante, mas também se deve considerar a realidade do que se é possível fazer com o que você tem.
- Cuidado em querer adicionar elementos (*features*) demais durante o projet. É supercomum, quando se está fazendo um *game*, querer “melhorar” o jogo, colocando mais mecânicas, sistemas e novos *designs* de jogo durante o desenvolvimento. O problema é que isso, com muita frequência, acaba prejudicando todo o jogo, pois tudo acaba tendo que ser adaptado (e ser revisado) às novas ideias que vão sendo colocadas. Esse comportamento tem até um termo em inglês específico: **Feature Creep**, ou seja, *features*/elementos que vão lentamente aparecendo e complicando o projeto.
- Tens capacidade de realizar os três pilares de *game development*: Programação, Arte Gráfica e Arte sonora? Se não, consegue adaptar o teu projeto para focar mais nos itens que consegues fazer?

- Teu *Game* será feito para celular? Se sim, considerações significativas de *hardware* serão necessárias (o quão pesado é o teu jogo? Vai precisar de bastante memória? Os tempos de *loading* são suficientes? etc.)
- Qual vai ser o “gênero” do teu jogo? *FPS*? Plataforma? Terceira Pessoa? *RTS*? etc. Mesmo para *games* que tenham intersecção de gêneros, é importante saber quais objetivos se quer atingir neste sentido, pois certas ferramentas vão tornar isso mais fácil ou difícil.
- Qual estilo gráfico o jogo vai ter? Arte 3D ou 2D? Vai tentar ser estilizado ou realista? Esse tipo de pergunta pode depender totalmente da(s) pessoa(s) responsável(is) pela arte do jogo, mas é importante que o desenvolvedor tenha ciência disso, pois as ferramentas que o artista usar podem trazer problemas, caso não tenham muita compatibilidade com a engine/ambiente usado para desenvolver o jogo.

Engines

Segue uma listagem sobre as *engines* utilizadas. Algumas são já bem estabelecidas, com uma década ou mais de desenvolvimento; outras são propostas mais novas, porém promissoras em alguns aspectos. A ideia é para que você, leitor, possa rapidamente ver qual *engine* se encaixa melhor com o teu projeto.

Algumas notas gerais sobre as *engines* que podem ou não serem óbvias:

- Cada *engine* tem sua linguagem de programação (*script*) específica, há muita similaridade, mas não existe padrão. Esses *scripts* são todos baseados em linguagens de programação gerais, geralmente a mesma que a própria *engine* foi programada.

- Algumas *engines* são extremamente amigáveis a novatos, em geral essas *engines* também trazem bastante limitações, mas dependendo do teu projeto, essas limitações podem não ser muito relevantes.

Também é mostrado material interessante para apoio, como links para tutoriais, comunidades e locais para que alguém que está iniciando possa obter ajuda, como fóruns, comunidades e videoaulas. Infelizmente nem todas as ferramentas apresentadas aqui possuem bom material em português, principalmente no quesito de comunidades e ajuda “ao vivo”. Já que são ambientes com gente de todo o mundo, o inglês ou até espanhol acaba predominando mais.

Fica aqui também já a dica do site “stackoverflow.com” (pt.stackoverflow.com para versão em português), um site genérico de dúvidas sobre tudo que diz respeito a desenvolvimento de *software*, inclusive sobre todas as ferramentas que serão apresentadas abaixo.

RPG Maker

Logotipo do *RPG Maker*.



Fonte: Steam.

Uma *engine* japonesa, originalmente concebida no fim dos anos 1980 para a produção de jogos no estilo *JRPGs* (*Japanese Role Playing Games*), tem sido atualizada desde então, e nas suas interações atuais (RPG Maker MZ, lançada em 2020) é um excelente primeiro passo para desenvolvedores. Ela conta com várias mecânicas de RPG já “pré-montadas”, como: manipulação gráfica, mecânicas de jogo tipo organização de itens, salvar estado de jogo, ações que mudam variáveis e afins. É necessário bem pouco conhecimento técnico de programação para a produção de um jogo, já que a *engine* conta com uma interface gráfica que permite grande parte das configurações.

Essa facilidade permite que a(s) pessoa(s) envolvidas possam se preocupar bastante com os outros elementos não técnicos do jogo, como produção de arte gráfica, arte sonora ou escrever histórias, elementos essenciais que podem ser o ponto mais forte do projeto do que a programação do jogo.

To the Moon, jogo feito no *RPG Maker* que ganhou várias premiações como “ápice de representação artística” em videogames por sua história sobre vida e morte.



Fonte: Steam.

O lado ruim do *RPG Maker* é essencialmente a dificuldade de quebrar o molde que a *engine* apresenta. Se o teu jogo não se enquadra muito nos moldes de um *JRPG*, o *RPG Maker* pode

se tornar um empecilho, pois você terá que adaptar quaisquer outras mecânicas vindas de fora. A *engine* também tem foco exclusivo em arte 2D, algo também a ser levado em conta.

Ainda assim, recomendamos esta *engine*, caso você esteja na sua primeira empreitada séria em tentar desenvolver um jogo, simplesmente pelo fato de ser bem fácil de começar a fazer um jogo e rapidamente *ver* o teu jogo tomando forma (e jogá-lo ao longo do caminho).

Pontos positivos:

- *Engine* de fácil aprendizado; requer pouco conhecimento de programação.
- Várias mecânicas comuns a RPGs já implementadas (por ex: sistema de itens/inventário).
- *Engine* bem leve; praticamente qualquer computador/celular consegue rodar os jogos feitos nela.
- Suporte tanto para PC/Browser quanto Mobile (Android e MacOS).
- Venda de *games* feitos nela não acarreta custo extra.

Pontos negativos:

- Limitação a jogos com arte 2D.
- Sem suporte para capacidades on-line.
- *Engine* deve ser comprada.
- O foco da *engine* é para *games* no estilo JRPG. Produzir um jogo que escape desses paradigmas é possível, mas poderá trazer empecilhos.
- Até a presente versão, não tem suporte oficial para consoles atuais. Embora seja possível fazê-lo por meio da interface de *browser*, tal procedimento escapa do escopo de desenvolvimento do jogo.

Material de apoio:

- Youtube: <https://www.youtube.com/@draktutoriais>. Este canal tem, em português, um guia para fazer seu

primeiro jogo (intitulado “Como criar um jogo 2D de RPG - RPG Maker MV”). Além de ter mais de 300 vídeos numa *playlist* de como criar mecânicas e *gameplay* dos mais variados tipos (ex.: gerador de mapas aleatórios, como dar “inteligência” para os inimigos e muitos outros).

- Forum (em inglês): <https://www.reddit.com/r/RPGMaker/>
- Discord (em inglês): <https://discord.gg/Sbf65krUet>

Ren'Py Engine

Uma *engine* feita em 2004 focada para desenvolvimento de jogos ou experiências narrativas, também chamada de *visual novels*, é muito fácil de aprender, e sua linguagem baseada em *Python* tenta se assemelhar a um *script* de filme, no qual o desenvolvedor pode se preocupar quase que exclusivamente no diálogo e na apresentação visual e muito menos na programação do jogo.

Logotipo da Engine.



Fonte: <https://www.renpy.org/>.

Mas a *engine* fornece plena capacidade de implementar muito além dos elementos de *visual novels*, como, por exemplo o game “*Loren The Amazon Princess*”, no qual, além do elemento narrativo, o jogador também passa por combates em turno que tem suas próprias mecânicas por trás. Como acontece na RPG Maker, a *Ren’Py* também tem um conjunto de *features* pré-prontas, como mecânicas de menu, salvamento do jogo. Pela natureza de ser focada em narrativas, também tem filtros, *fade-ins* e *fade-outs*, além de outros efeitos visuais encontrados em editores de vídeo/imagens.

Típica tela de um jogo feito no *Ren’Py*. Nesse exemplo, o game “*SC2VN*”, um jogo sobre a vida de jogadores profissionais de *Starcraft* na Coreia do Sul.



Fonte: Steam.

O lado negativo da *engine* fica por conta de sua dificuldade de utilizar gráficos 3D. Também não é aconselhada caso a narrativa do teu projeto não seja o foco do jogo.

Tela de gameplay do game *Loren the Amazon Princess*, um RPG em turnos, mostrando o quão flexível a engine é. Note a diferença e a maior complexidade comparada à tela anterior.



Fonte: Steam.

Pontos positivos:

- *Engine* de fácil aprendizado; formato de programação no estilo de um *script* de filme.
- Elementos visuais já implementados (efeitos visuais, camadas de imagens, etc.)
- *Engine* bem leve, praticamente qualquer computador/celular consegue rodar os jogos feitos nela.
- Suporte tanto para PC quanto Mobile (Android e MacOS)
- *Engine* aberta, sem custos.
- Portar o jogo para outras plataformas é automatizado e requer, em geral, poucas mudanças.

Pontos negativos:

- Limitação a jogos com arte 2D.
- Sem suporte para capacidades on-line.

- O foco da *engine* é para *games* no estilo JRPG. Produzir o um jogo que escapa desses paradigmas é possível, mas poderá trazer empecilhos.
- Até a presente versão, não tem suporte oficial para consoles atuais. Porém, existe uma ferramenta grátis feita pela comunidade para portar jogos do Remp'y para Nintendo Switch.

Material de apoio:

- Existe uma comunidade de desenvolvedores brasileira que mantém uma página na Internet em que são distribuídas muitas informações úteis: <http://renpybrasil.blogspot.com/>
- No YouTube, recomendamos dois canais com diversos tutoriais de programação com a Remp'y: <https://www.youtube.com/@horadeprogramar3223> e <https://www.youtube.com/@otomerama>

Unreal Engine

Uma das duas *engines* mais populares atualmente é a *Unreal*. Você provavelmente já jogou um game ou assistiu uma animação feita com essa versátil *engine*.

Logotipo da *Unreal Engine*.



Fonte: Wikipédia.

A *Unreal Engine* foi lançada no fim dos anos 1990, com o game *Unreal* sendo o jogo que demonstrou as capacidades da engine. Pouco tempo depois, o FPS multiplayer *Unreal Tournament* popularizou a engine ainda mais. Esse game era uma refinação do jogo *Quake 3*, já popular na época. Desde então, tivemos mais quatro versões da engine que foram se popularizando tanto entre desenvolvedores de jogos, quanto pessoas ligadas mais à animação 3D e à produção cinematográfica.

Bioshock, um dos famosos games da *Unreal Engine 2*.



Fonte: Steam.

A *Unreal Engine* é para uso geral, com amplo suporte para jogos em primeira e terceira pessoa, principalmente para “jogos de tiro”, mas também é perfeitamente adequada para jogos de estratégia, como visto no game *Panzer Corps 2*. Alguns exemplos de jogos famosos feitos nas diversas versões dela são o game *Fortnite*, *Borderlands 1-3*, *Ark*, a série *Bioshock* e a série *Arkham* do universo *Batman*. Com animações cinematográficas, o maior exemplo é *The Mandalorian*, em que as cenas do seriado são, muitas vezes, renderizadas pela *Unreal Engine*.

Desenvolvimento na Unreal Engine.



Fonte: www.unrealengine.com.

A engine suporta tanto PC, Mobile e Consoles; tem apoio para capacidades on-line e até organização de servidores.

Pontos positivos:

- *Engine* de uso geral e completa, seja para fazer jogos 2d e 3d, animações e afins.
- Suporte para quase todas plataformas atuais, sejam elas PCs, Consoles ou *Mobiles* e Realidade Virtual.
- Liberdade para se fazer vários estilos de jogos diferentes.
- Apoio embutido para funcionalidades adicionais, como rede/servidores, distribuição do jogo (venda do jogo), montagem de servidores, edição de áudio e até alguns métodos para pagamentos dentro do jogo.
- Grande comunidade de apoio, já que é uma *engine* popular, ou seja, é fácil conseguir ajuda on-line sobre problemas encontrados.

Pontos negativos:

- *Engine* de código fechado, ou seja, não é possível exten-
dê-la além do que é providenciado pelos seus criadores.

Ou seja, se existe algo que você queira no seu jogo e a *engine* não suporta, não é possível você mesmo criar tais funcionalidades.

- *Engine* paga, seja na compra da licença ou como uma taxa sobre o percentual do lucro dos *games* vendidos (porém, é de graça para se “brincar” nela e fazer pequenos projetos).
- Requer maior conhecimento técnico, vários módulos da *engine* são de áreas puramente técnicas (ex.: montagem de servidores para um jogo *multiplayer*), e a *engine* lida com todo um conhecimento de computação gráfica que não é tão amigável a um iniciante.
- *Engine* mais pesada em requisitos do PC/Mobile/etc.; requer conhecimento do desenvolvedor para manter seu projeto leve (ex.: cuidar para que os tempos de *loading* do jogo não fiquem excessivos).

Material de apoio:

- A página oficial de ferramenta oferece informações sobre comunidades de desenvolvedores que utilizam a *engine*: <https://www.unrealengine.com/pt-BR/creators>
- Nas redes sociais, destaca-se uma página de grupo de desenvolvedores no Facebook: <https://www.facebook.com/groups/unrealenginebrasil>
- No YouTube, recomendamos um canal com diversos tutoriais de programação com a Unreal Engine: <https://www.youtube.com/@neriverso>

Unity

Juntamente com a *engine* que apresentamos antes, a *Unity* é a outra *engine* bastante popular entre desenvolvedores. Ela também é uma *engine* de propósito geral na qual jogos de

todos os tipos de gênero já foram desenvolvidos; suporta todas as plataformas atuais (*desktops, mobile, consoles* e VR).

Logotipo da *Unity Engine*.



Fonte: Wikipédia.

Lançada inicialmente em 2005, a *Unity* ganhou popularidade pela sua facilidade de utilização e estilo de licença. Foi uma das *engines* que popularizou a ideia de cobrar uma taxa sobre o lucro do desenvolvedor, em vez de uma taxa fixa inicial de licença de uso (o padrão até então). De certa forma, a *Unity* foi pioneira no fim da “era” em que desenvolvedores tinham o hábito de criar suas próprias *engines* para seus projetos.

Jogo “Slender: The Eight Pages”, um sucesso “cult” entre fans de terror e youtubers da época.



Fonte: Mobygames.

A popularidade da *engine* só começou a se consolidar a partir de 2011/2012, em que *games* como *Slender: The Eight Pages*, *Endless Space*, *Temple Run* deram grande visibilidade para a *engine*. Desde então, ela foi adotada em muitos outros jogos, inclusive *games* que são (ou foram) muito populares, como *Hearthstone*, *Pokemon GO*, *Among Us*, *Escape from Tarkov*, *Cities: Skylines* e muitos outros.

Cuphead, outro jogo bem-sucedido que usou a *Unity Engine*.



Fonte: Mobygames.

Pontos positivos:

- A *Engine* é de uso geral, 3D e 2D.
- Suporta desenvolvimento para PC, Console, VR e *Mobile*.
- Grande liberdade para mudanças e adições de *features*, à medida que forem necessárias.
- Loja de *Assets* (objetivos, tipo personagens, itens, mapas, etc.), que podem ser usados no teu projeto (embora a grande maioria dos *Assets* são pagos).
- Amplo apoio da comunidade de desenvolvedores, com *discords* e grupos dedicados a desenvolvedores Unity.

Pontos negativos:

- Como a *Unreal*, também é uma *Engine* mais pesada, em que seria necessário trabalho adicional para deixá-la mais leve.
- *Engine* paga, seja na compra da licença ou como uma taxa sobre o percentual do lucro dos *games* vendidos (porém, é de graça para se “brincar” nela e fazer pequenos projetos).
- Mais complexas na questão de programação, a *Unity* usa linguagem baseada em C#).
- O código fonte é fechado.

Material de apoio:

- Lista de grupos oficiais, em várias línguas e países (inclusive Brasil): <https://unity.com/pt/community/user-groups>
- No YouTube, recomendamos dois canais com diversos tutoriais de programação com a engine Unity: <https://www.youtube.com/@CrieSeusJogos> e <https://www.youtube.com/@FredDev>

Godot

Feita por Argentinos e com lançamento em 2014, a *Godot Engine* teve como proposta ser uma *engine* completa, aberta (*open source*) e gratuita. Ele tem um ambiente que, além da programação do jogo e modelagem 3D, proporciona uma boa experiência para os desenvolvedores.



Fonte: Wikipédia.

Pontos positivos:

- Foco para jogos 2D;
- Código fonte aberto e com suporte da comunidade.
- Suporte para todos os sistemas operacionais (*Mac, Linux e Windows*) e *mobile*.
- Gratuito.
- Supostamente fácil de aprender (utilizados em escolas como forma de aprendizado sem conhecimento prévio de programação).

Pontos negativos:

- Sem suporte para arte/renderização 3D;
- Foco da ferramenta é para jogos estilo plataforma e *point & click*, que não são o foco dos projetos.
- Utiliza C++/C# e sua própria linguagem de *script*.

Material de apoio:

- No YouTube, recomendamos um canal com diversos tutoriais de programação com a Godot: <https://www.youtube.com/@clecioespindolagamedev>

GameMaker

Uma *engine* inicialmente focada em desenvolvimento 2D, porém atualmente suporta desenvolvimento 3D e com um enfoque para desenvolvedores mais avançados.

Pontos positivos:

- Foco para desenvolvimento de jogos 2D (em termos de mecânica e perspectiva, pois suporta renderização de gráficos e arte 3D).
- Ferramenta com suporte, robustez e farta documentação.
- Mais leve no *hardware* do que a *Unity/Unreal*.

Pontos negativos:

- Apenas módulos básicos são *free*, impossibilitando fácil desenvolvimento Multiplataforma.
- Linguagem própria para *scripting*, a GML (embora tal linguagem não fuja dos padrões de programação).
- Vários elementos do GMS são focados para *games* de plataforma e/ou de câmera *top down*, que estão fora do escopo do projeto.

Material de apoio:

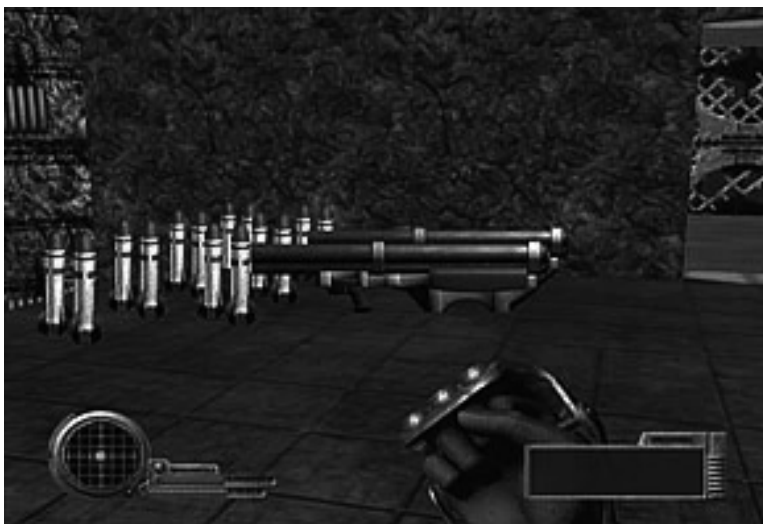
- No YouTube, recomendamos um canal com diversos tutoriais de programação com o GameMaker: <https://www.youtube.com/@noneclass>

Ferramentas

***Do It Yourself* - Desenvolvendo um *game* sem usar engine pronta**

Depois de falar tanto em ferramentas disponíveis, você pode estar se perguntando se vale a pena usá-las, talvez por se preocupar com suas limitações, pontos negativos ou também pela questão econômica. Talvez você também tenha interesse nesse aspecto mais técnico e queira produzir um jogo 100% original. Segue aqui uma discussão a respeito.

Bazuca e Munição no game “Marathon 2: Durandal”, primeira série que popularizou a mecânica de “rocket jump”.



Fonte: <https://alephone.lhowon.org/>.

Em tempos passados, dos primórdios dos *videogames* nos anos 1970 até meados dos anos 2000, produzir uma *engine* para o projeto era a norma, pois existiam pouquíssimos padrões na área. Fazer a *engine* (e até mesmo as ferramentas de apoio) faziam parte do desenvolvimento do jogo.

Um dos benefícios desse tipo de desenvolvimento era uma maior criatividade e, de certa forma, inovação nos *games*, já que todo o ambiente já era criado com um *game* em mente.

Algumas mecânicas em jogos, como o *rocket jump* (fazer o personagem jogável pular mais alto por meio da propulsão de uma explosão), presentes em *games* como o *Overwatch*, *Team Fortress 2* e outros FPS de arena se originou a partir de efeitos não intencionais de *engines* (o *rocket jump* é frequentemente atribuído ao *game* de 1994, *Marathon*, mas depois popularizado nos *games* da série *Quake* e *Unreal Tournament*).

Outro exemplo, desta vez do game “Hyperbolica”, lançado em 2022, foi do criador, o estúdio *CodeParade*, querer fazer um jogo com geometria não euclidiana (difícil explicar em poucas palavras, pois há muita matemática por trás. Segue a sugestão de ver o trailer e as imagens abaixo).

Nenhuma *engine* atual permitia tal coisa, portanto o desenvolvedor teve que projetar e desenvolver todo um apoio a esse sistema geométrico. O projeto se baseou no *engine* *Unity* num primeiro momento, porém acabou como uma coisa totalmente nova, o HyperEngine.

- Link de um video para uma breve explicação de física não euclidiana, feito pelo próprio desenvolvedor do jogo. “Non-Euclidean Geometry Explained - Hyperbolica Devlog #1”:
 - https://www.youtube.com/watch?v=zQo_S3yNa2w&ab_channel=CodeParade
- Segue o link do “Hyperbolica - Official Trailer”:
 - https://www.youtube.com/watch?v=VYfW-frk5P7w&ab_channel=CodeParade

Logotipo do jogo *Hyperbolica*.



Fonte: hyperbolica.fandom.com.

Com estes exemplos, se entende que, quando se faz um jogo sem moldes prontos, é quase que inevitável que se crie, intencionalmente ou não, *games* inovadores e/ou diferenciados dos demais. Dizemos que a inovação pode ser acidental, pois no processo de se criar o ambiente do jogo, a *engine*, inevitavelmente reflete ideias e soluções das pessoas que trabalharam nela, e elas são tantas que acabam deixando qualquer jogo feito em cima desta *engine* com características únicas e próprias deste ambiente de desenvolvimento.

Demonstração da estranha física e perspectiva não euclidiana no game “Hyperbolica”.



Fonte: Steam.

No entanto, e este é um **grande** porém, existe uma enorme carga de trabalho e conhecimento envolvido para se começar essa empreitada. Seria ingenuidade sugerir que todos os desenvolvedores de jogos seguissem esse caminho. Dependendo do teu projeto, criar uma *engine* implica em produzir uma ferramenta em longo prazo e para mais de um projeto. Precisa-se de conhecimentos avançados nas bases da progra-

mação, computação gráfica, áudio digital, redes (se o *game* vai utilizar a internet) e outras áreas específicas de cada projeto.

Assim, não é aconselhado para iniciantes que queiram ter um jogo pronto a curto prazo, mas a criação de uma *engine* pode ser um excelente hobby para se fazer a longo prazo, em que temos vários exemplos deste comportamento.

Game Jams

Uma *game jam* se define como um evento que reúne pessoas (sozinhas ou em grupos) para a produção (normalmente do zero) de um jogo (não necessariamente digital). O evento geralmente tem pouca duração para padrões de desenvolvimento, normalmente sendo alguns dias ou até uma semana. Os participantes têm que rapidamente se organizar para elaborar as ideias do jogo, suas mecânicas e propósitos, para depois já colocá-las em prática na programação do jogo e na produção de arte e áudio.

O evento também pode ter temáticas (ex.: o jogo tem que ser sobre uma fazenda ou tem que incluir uma pizzeria), objetivos pré-estabelecidos como gênero do jogo (ex.: será um FPS) ou até restrições de mecânicas (uma partida do jogo só pode durar 30 segundos). Aqui a ideia é dar alguma restrição para providenciar um maior desafio

A ideia por trás de tal evento é proporcionar experiência do ciclo completo de desenvolvimento aos participantes, além de exercitar o trabalho de equipe e contato entre pessoas com conhecimentos diferentes (ex.: programadores, artistas e músicos).

Além disso, algumas *game jams* com patrocínio expressivo dão prêmios aos vencedores ou contratos em grandes empresas de desenvolvimento de jogos.

Busque mais informações em: https://www.youtube.com/results?search_query=game+jam+brasil

Lembrando o que vimos neste capítulo:

- *Engines* são caixas de ferramentas.
- A escolha da *engine* para o teu projeto é uma escolha a ser pensada com rigor.
- Faça uma lista de características do teu *game*; a partir dela, considere quais ferramentas serão necessárias.
- Explore as várias opções. Existem *engines* feitas para desenvolvedores de todos os tipos.
- O mesmo vale para outras ferramentas externas.
- Fazer a tua própria *engine* é uma tarefa árdua, e não aconselhada a iniciantes, porém tende a deixar teu jogo com características únicas.
- *Game Jam* é uma excelente ferramenta social para desenvolvedores se encontrarem e praticarem o trabalho em equipe.



CAPÍTULO 3

Gamificação com *Genial.ly* - análise dos vídeos mais relevantes para o YouTube

Felipe Nunes Maciel

Marcelo Leandro Eichler

No capítulo anterior, Ricardo dos Casaes Belo nos mostrou as *engines* que podem ser utilizadas para produzir jogos educacionais digitais com complexidade diversa, desde os tipos de jogos mais simples até aqueles mais complexos, mais ricos em quantidade e qualidade de suas componentes. Ao apresentar as *engines*, indicou-se materiais de apoio para o estudo e o desenvolvimento dos jogos, sendo citados diversos canais e *youtubers* que são dedicados ao desenvolvimento de jogos digitais.

É evidente que os jogos digitais são também valorizados por sua complexidade de roteiro e de efeitos visuais, o que muitas vezes os distancia da realidade escolar. Porém, no primeiro capítulo, Felipe Rezende e Márlon Soares nos mostraram que existem tipos de jogos mais simples que podem ser muito bem adaptados para as dinâmicas escolares, para as diversas realidades de salas de aula. Visando às necessidades pedagógicas ou educacionais pode-se dizer que, muitas vezes, precisamos de jogos de baixa complexidade.

Em relação ao desenvolvimento de atividades lúdicas em salas de aula, um termo que se popularizou muito nos últimos

anos é a “gamificação”, como uma estratégia de transformar conteúdos escolares ou conceitos científicos em abordagens ativas, mais interessantes, motivadoras e engajáveis para estudantes imersos em uma cultura digital e em uma sociedade lúdica. Ainda que o termo e seus significados tenham sido criticados por motivos diversos, a gamificação tem sido defendida por muitos como uma estratégia viável para a transformação de propostas pedagógicas e para a produção de recursos didáticos de baixa e média complexidade.

Quando buscamos mais informações sobre ferramentas digitais que possibilitassem a produção de jogos de baixa complexidade, que fossem mais fáceis de serem utilizadas por estudantes de escola básica, encontramos a ferramenta *Genial.ly*, que é apresentada como uma ferramenta adequada e versátil para a gamificação (dos conteúdos escolares e/ou dos conceitos científicos). Também vimos muitos estudantes e colegas produzirem trabalhos acadêmicos em nível de graduação usando essa ferramenta.

Após a utilização flutuante da ferramenta por algumas semanas, decidimos realizar um estudo mais sistemático sobre as potencialidades da ferramenta para a elaboração de jogos educacionais digitais de baixa complexidade. Mas antes de levar a proposição da utilização dessa ferramenta em contextos de escola básica, resolvemos realizar um breve estudo sobre a apresentação dos recursos de gamificação da ferramenta *Genial.ly* em vídeos apresentados no YouTube.

Falando um pouco sobre gamificação

A gamificação, a aplicação de elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, tem ganhado destaque no cenário educacional, motivando a busca por novas abordagens para engajar os alunos. O uso da gamificação na educação não é um conceito novo, uma vez que a busca por estratégias para

tornar o ensino mais atraente e eficaz remonta a décadas. No entanto, o crescente acesso à tecnologia e a expansão da internet trouxeram uma nova dimensão à gamificação, possibilitando a sua aplicação em plataformas digitais.

A gamificação é fundamentada no poder dos jogos de despertar o interesse e a motivação das pessoas. Há quem diga que, quando jogamos, liberamos dopamina, um neurotransmissor associado ao aprendizado e à memória, o que nos levaria a repetir ações que nos proporcionam satisfação. Além disso, os jogos criam um ambiente fictício que permite aos jogadores controlar a situação e tomar decisões, tornando a aprendizagem uma experiência envolvente.

Os jogos também têm a capacidade de facilitar a assimilação de conceitos complexos, melhorar as habilidades dos alunos e recompensar ações e conquistas. Eles não se limitam a entreter, mas promovem a colaboração, o altruísmo e o trabalho em equipe.

A gamificação na educação busca fidelizar, motivar e recompensar os alunos, promovendo melhores resultados no ensino e na aprendizagem. No entanto, para que a gamificação seja eficaz, é necessário criar um sistema completo que incorpore diferentes mecânicas de jogo, como recompensas, e níveis de dificuldade. Além disso, mensagens de *feedback* são fundamentais para reforçar acertos e incentivar a tentativa novamente em caso de erros.

A evolução tecnológica ampliou as possibilidades de aplicar a gamificação na educação. Atualmente, a internet está mais acessível, a partir dos amplamente utilizados dispositivos móveis, com os celulares de tipo *smartphone* se destacando como o principal meio de acesso à internet. Isso cria um ambiente propício para a integração da gamificação na educação.

Nesse contexto, a plataforma *Genial.ly* surge como uma ferramenta versátil que permite a criação de conteúdo inte-

rativo, como apresentações, jogos, imagens interativas e infográficos, vide Figura 3.1. *Genial.ly* oferece recursos específicos para gamificação, incluindo modelos para jogos de perguntas e respostas, jogos de tabuleiro e *escape rooms*. Além disso, a plataforma promove a interação com outras ferramentas utilizadas por professores, como o *Google Classroom* e o *Moodle*.

Figura 3.1: Imagem promocional do site sobre a gamificação com *Genial.ly*.



Fonte: Os autores, captura de tela de *Genial.ly*, em março de 2024.

Este breve estudo teve como objetivo analisar vídeos no YouTube que sugerem a aplicação da gamificação com o uso do *Genial.ly*. De forma mais específica, buscamos verificar se os vídeos do *YouTube* sugerem, de forma geral, a utilização do *Genial.ly* para trabalhos escolares e, de forma mais particular, se são sugeridos conteúdos/conceitos de ciências da natureza (ex.: Química) para ser “gamificados” com o *Genial.ly*.

Uma breve descrição da abordagem metodológica

Realizamos nosso breve estudo utilizando o método de análise de conteúdo. Sabe-se que a análise de conteúdo se destina a classificar e categorizar qualquer tipo de conteúdo, reduzindo suas características a elementos-chave, de modo com que sejam comparáveis a uma série de outros elementos.

A metodologia aplicada nesta pesquisa foi a de análise de conteúdo a partir da perspectiva, defendida por Laurence Bardin³, que se estrutura em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material, categorização e codificação; 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação.

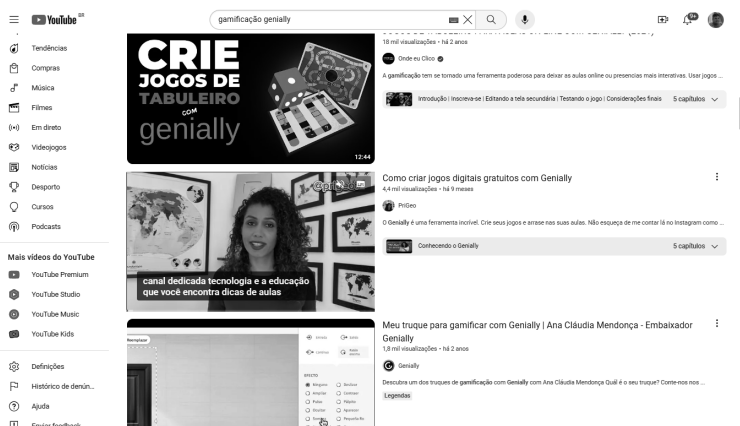
A pré-análise iniciou-se por meio de pesquisa que tem como fonte de dados a plataforma de vídeos *YouTube*. A busca na plataforma foi realizada em uma janela anônima do navegador (*Google Chrome*) para que, dessa forma, o algoritmo de pesquisa não utilizasse regras de pesquisas anteriores que pudessem ter influências sobre os resultados da busca.

Ao ingressar no *YouTube* e empreender qualquer busca de vídeos, a plataforma delimita um primeiro cenário ao usuário a fim de auxiliar uma melhor e mais rápida experiência do usuário em relação ao seu conteúdo, sendo as opções disponíveis na época em que realizamos nossa pesquisa (segundo semestre de 2023): i) *Todos*, que inclui todo conteúdo; ii) *Vídeos*, os tradicionais de longa e média duração; iii) *Short*, que é um recurso novo da plataforma de vídeos curtos, verticais com duração máxima de sessenta segundos; iv) *Não assistidos*; v) *Assistidos*, vi) *Para você*, vii) *Enviados recentemente*, e viii) *Ao vivo*. Juntamente com essas opções, a plataforma também fornece um filtro para limitar as pesquisas, com as seguintes opções: relevância, data de carregamento, visualizações e classificação.

3 BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

Para categorização e codificação do material neste breve estudo, construiu-se a base de dados, a partir de duas formas. Através da busca na plataforma com conjunto de palavras chaves “gamificação” e “Genial.ly” (Figura 3.2), primeiramente se delimitou a pesquisa apenas aos *Vídeos*, de tipo mais extenso, os “tradicionais”, adicionando-se o filtro de relevância. Para análise se destacaram os 15 primeiros vídeos apresentados pela ferramenta. Posteriormente, com o mesmo conjunto de palavras chaves e o mesmo filtro de relevâncias, a busca foi feita no delimitador *Shorts*, e, então, utilizou-se os dados dos também quinze primeiros vídeos dessa modalidade.

Figura 3.2: Extrato de vídeos apresentados pelo *YouTube* como resultado da busca sobre gamificação com *Genial.ly*.



Fonte: Os autores, captura de tela de *YouTube*, em março de 2024.

O tratamento dos resultados e interpretações se deu a partir dos 15 vídeos que a plataforma selecionou para as duas modalidades: vídeos e *shorts*. Nas Tabelas 1 e 2, descrevemos o resultado de nossas buscas em outubro de 2023. As indicações do *YouTube* foram apresentadas de acordo com o critério de relevância de seu algoritmo. Nas tabelas destacamos o seguinte conjunto de dados:

título do vídeo, canal, link, data de inclusão, visualizações, número de curtidas, comentários, duração do vídeo, e idioma.

Após a elaboração da tabela, os vídeos e *shorts* foram analisados separadamente a fim de buscar elementos comuns ou diferentes que pudessem embasar as inferências e interpretações dos resultados. Essas análises envolveram as seguintes categorias: a) *Quanto ao sujeito*: para quem fala e para qual público; b) *Quanto ao conteúdo*: qual área de conhecimento e tipo de linguagem; e c) *Quanto à forma*: qual o tipo do jogo (ex.: tabuleiro ou quiz; trilha ou enigma, etc.).

Uma também breve discussão dos resultados parciais

A análise que realizamos não indicou uma grande diversidade de abordagem nos vídeos; pelo contrário, houve muita repetição, com vários vídeos apresentando as mesmas coisas em relação ao *Genial.ly*. Na Figura 3.3, apresentamos um quadro sintético dos resultados de nossa análise.

Figura 3.3: Síntese dos resultados da análise dos vídeos do YouTube sobre gamificação com o *Genial.ly*.



Tabela 3.1: Descrição dos vídeos sobre gamificação com *Genial.ly* indicados pelo *You Tube*.

Vídeo	Título	Canal	Link	Data da Inclusão	Visualizações	Comentários	Duração	Idioma
1	GENIALLY - COMO CRIAR JOGOS ONLINE	Onde eu Clico	https://www.youtube.com/watch?v=Dzfk3OqjdUo	Maio de 2020	43448	2800	13 min	PT
2	Gamification in education Genially	Genially	https://www.youtube.com/watch?v=6wlP3ga-byk	Abril de 2021	8577	178	36 min	EN
3	Os MELHORES SITES para GAMIFICAÇÃO na EDUCAÇÃO	Marco Antônio Silva	https://www.youtube.com/watch?v=slr51d3u0s	Fevereiro de 2022	11332	744	15 min	PT
4	Meu truque para gamificar com Genially	Genially	https://www.youtube.com/watch?v=MvgqMPk264U	Abril de 2022	1582	36	33 seg	PT
5	Tutorial Gamificação com Genially	Fuxico Quântico	https://www.youtube.com/watch?v=2Lwpm_LH3os	Agosto de 2021	1282	52	19 min	Pt
6	Tutorial Genially (Parte 8)	A pensar em...	https://www.youtube.com/watch?v=9Ed-HfruDvA	Abril de 2023	2466	54	20 min	PT
7	Genially Gamification Tutorial	Laura McMillian	https://www.youtube.com/watch?v=ZfMvHgqo_s&	Dezembro de 2022	660	9	17min	EN
8	GENIALLY - MEU PRIMEIRO ESCAPE ROOM	Onde eu Clico	https://www.youtube.com/watch?v=KbxO7hsPLwg	Maio de 2020	30688	1200	14 min	PT
9	Como usar o GENIALLY - Tutorial Completo	Marco Antônio Silva	https://www.youtube.com/watch?v=xI7ytpQI75Y	Março de 2022	12288	490	20 min	PT
10	Genially / Gamification	Keep calm and Keep teaching	https://www.youtube.com/watch?v=hNXoThyTLu0	Julho de 2021	475	3	7 min	EN
11	How to create a board game with Genially	Euskal English	https://www.youtube.com/watch?v=fElfrCClPk	Fevereiro de 2021	18765	252	7 min	EN
12	Gamificação na Aprendizagem com Genially	Forma-te - Portal dos Formadores	https://www.youtube.com/watch?v=HgfH3WFtug	Março de 2022	3799	257	1h 40 min	PT
13	Como criar jogos digitais gratuitos com Genially	PriGeo	https://www.youtube.com/watch?v=O9921wjRnA8	Janeiro de 2023	3048	314	21 min	PT
14	Como criar jogos e deixar as aulas mais criativas com Genially.	Janaina Angelina Teixeira	https://www.youtube.com/watch?v=C6VGorK-_U0	Abril de 2021	3200	155	23min	PT
15	Como Criar um Jogo no Genially e Fazer Aulas Interativas	Me Ensina	https://www.youtube.com/watch?v=6tSGxrPIoBg	Junho de 2023	707	68	25 min	PT

Tabela 3.2: Descrição dos *shorts* sobre gamificação com Genially indicados pelo YouTube.

Vídeo	Título	Canal	Link	Data da Inclusão	Visualizações	@	Comentários	Duração	Idioma
1	A gamificação trabalha essas 4 habilidades	Flexge	https://www.youtube.com/shorts/kEkZa8ZOI-A	Julho de 2023	488	26	0	30 s	PT
2	Gamificação na sala de aula	Você só dá aula?	https://www.youtube.com/shorts/7Cpm4XfVeFM	Julho de 2023	4100	310	2	30 s	PT
3	Harnessing the Power of Play with Genially	The Tutor Resource	https://www.youtube.com/shorts/ROO0IO2ceek	Setembro de 2023	64	0	0	47 s	EN
4	O foco da gamificação	Você só dá aula?	https://www.youtube.com/shorts/YIczmoNG0dc	Julho de 2022	2400	219	4	57 s	PT
5	NÃO é o aprendizado	Aprenda O Que Quiser	https://www.youtube.com/shorts/2lB_dzJZPvU	Maio de 2023	199	11	2	58 s	PT
6	Gamificação de tarefas	Jenallee	https://www.youtube.com/shorts/BukFpY524k	Dezembro de 2020	218	2	0	58 s	EN
7	Part 1: Genially games + OneNote	YouEduc	https://www.youtube.com/shorts/oEM6noin9vU	Junho 2023	11	0	0	28 s	PT
8	Gamificação - Aprendendo de Forma Mais Divertida	Priscila Boy Consultoria	https://www.youtube.com/shorts/RaiD6QRrBI0	Março de 2023	564	41	3	60 s	PT
9	O que é a gamificação? Você já sabia desse conceito?	i9prof	https://www.youtube.com/shorts/FtIqaibhmMY	Janeiro de 2023	1300	75	0	5 s	PT
10	Você ainda não usa Gamificação no Ensino?	Alexandra Caetano	https://www.youtube.com/shorts/ErIzpcRgeCs	Março de 2023	245	10	0	52 s	PT
11	Gamificação não é um jogo	Sala dos Profes	https://www.youtube.com/shorts/PP-MckOMtVM	Julho de 2021	131	3	0	15 s	PT
12	O que é Gamificação?	English Tips	https://www.youtube.com/shorts/3YqlrVkQF_E	Junho de 2023	100	0	0	59 s	EN
13	GENIALLY interactive presentation for ESL Lessons	Inspand	https://www.youtube.com/shorts/k5ZG5TIEk8o	Janeiro de 2023	41	3	0	37 s	PT
14	Entenda a diferença entre games e gamificação!	Prof Karini Waldrich	https://www.youtube.com/shorts/J7vGXQvWcKI	Setembro de 2023	1400	90	0	55 s	PT
15	O que é gamificação e como ela pode me ajudar? Conheça a Conquist? - Ferramenta de Gamificação da YouEduc	YouEduc - Educar e transformar	https://www.youtube.com/shorts/AlMBzwXA590	Junho de 2023	85	6	0	42 s	PT

Na grande maioria dos vídeos (em 12 dos 15 vídeos, ou em 80%), o público alvo são os/as **professores(as)**. Boa parte desses vídeos é feita por professores(as), com indicações e sugestões para seus/suas colegas. Entre os vídeos indicados pelo *YouTube*, não encontramos produções de estudantes para estudantes. Ou seja, nos pareceu que as ideias de gamificação na educação estão ainda muito centralizadas no papel do(a) professor(a). Dessa forma, o potencial da gamificação como uma metodologia de aprendizagem ativa - que tem o estudante como sujeito central da abordagem pedagógica - está pouco ressaltado. A gamificação e a ferramenta *Genial.ly* parecem muito bem indicadas para professores/as, mas não são suficientemente recomendadas para os(as) estudantes. **Vislumbramos, assim, uma lacuna no YouTube e um potencial para a produção de novos vídeos, com estudantes recomendando a utilização das ferramentas em suas produções escolares. Vídeos produzidos por estudantes para outros(as) estudantes.**

Em relação aos tipos de jogos utilizados para a gamificação, pouco mais da metade dos vídeos (8 de 15; ou seja, 53%) utiliza os formatos de *quiz* ou *escape room* (enigmas). Os vídeos em sua maioria podem ser classificados como Tutorial, sendo que o conteúdo principal deles é “aprender a utilizar a ferramenta *Genial.ly*”. Além disso, dois dos vídeos indicados pelo *YouTube* são conteúdos mais extensos, que podem ser classificados como *lives*. Um deles é um vídeo da própria plataforma *Genial.ly*, tendo como enfoque debates sobre a utilização da ferramenta.

Outra temática saliente nos vídeos analisados foi o “empreendedorismo”. Assuntos relacionados à administração e à gestão (de empresas e de pessoas) têm sido bastante apresentados em formatos “inovadores”, como a gamificação com o *Genial.ly*. Nesse sentido, não encontramos vídeos que abordassem conteúdos escolares ou conceitos científicos usuais

na escola básica. **Novamente, nos parece que há uma lacuna, que pode ser ocupada por professores e estudantes de escola básica, que poderiam apresentar suas experiências de utilização do Genial.ly na gamificação de conteúdos curriculares nas áreas de Ciências da Natureza, por exemplo.**

Além dos vídeos, também analisamos os *shorts*, que são os vídeos curtos incluídos no *YouTube*, apresentados em formato retrato, mais adequados para serem assistidos em celulares. Novamente, a grande maioria dos *shorts* é de professores(as) para professores(as). A síntese de nossa análise pode ser vista na Figura 3.4. Os *shorts*, em sua maioria, trouxeram conteúdos para as áreas de Tecnologia da Informação e Empreendedorismo. Apesar do conjunto de palavras chaves da pesquisa ser '*gamificação*' '*Genial.ly*', apenas um *short* correlacionou os dois temas.

Figura 3.4: Síntese dos resultados da análise dos *shorts* do *YouTube* sobre gamificação com o *Genial.ly*.



Fonte: Os autores.

Assim, aquilo que indicamos para os vídeos valeria para os *shorts*. **Seria adequado que estudantes produzissem *shorts* para outros(as) estudantes, falando de suas experiências com a elaboração de jogos com a utilização do *Genial.ly*, indicando como seus conteúdos escolares podem ser “gamificados”.**

No próximo capítulo, justamente, vamos ver uma experiência de produção de jogos educacionais em realidade escolar. Jogos produzidos por estudantes para outros(as) estudantes. Alguns desses jogos foram produzidos com a utilização do *Genial.ly*.

CAPÍTULO 4

RELATO DE EXPERIÊNCIA DA PRODUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL.

Giovana Taline Quntzel Gaier

Camila Aguilar Busatta

Izaura Ceolin dos Santos

A pesquisa, como princípio pedagógico, é um método de aprendizagem dinâmico e eficaz que fortalece o protagonismo juvenil. Logo, desenvolver atividades que envolvam os alunos por meio de métodos atrativos, como a pesquisa, promove a alfabetização científica, pois contempla o contexto diário com conteúdos curriculares, garantindo a formação integral do estudante. Esta atividade torna-se ainda mais relevante quando se considera o jovem atual, que frequenta o Ensino Médio e chega ao Ensino Superior, apresentando um novo perfil. São muito práticos, com postura ativa, com acesso a informações a todo momento, vindas de diversas formas e todos os lugares. Assim, novas modalidades de ensino são significativas e precisam contemplar as expectativas do jovem atual.

Moran (2014) expressa os desafios presentes no ensinar e aprender, enfatizando que educar hoje é mais complexo devido à complexidade da própria sociedade. Neste contexto, alguns métodos de ensino vêm se destacando com o intuito de

dinamizar o ensino teórico e minimizar dificuldades encontradas em sala de aula acerca do processo de ensino e aprendizagem, disponibilizando diversos recursos interativos para uma simulação significativamente real e educativa.

Uma dessas metodologias evidenciadas é a utilização das tecnologias de informação e comunicação, mais especificamente as tecnologias da aprendizagem móvel (*Mobile Learning* ou *m-learning*). Segundo definições encontradas na literatura, a aprendizagem móvel envolve a utilização de equipamentos de informação e comunicação móveis e sem fio, em processos de aprendizagem, ou seja, ocorre quando o aluno não se encontra em um local estipulado para o estudo, ou no momento em que a aprendizagem acontece quando o estudante “tira” vantagem das oportunidades de aprendizagem oferecidas por tecnologias móveis (Leite, 2014). Essa metodologia trabalha conceitos abstratos de maneira experimental, com garantia de segurança.

A inserção dessas tecnologias digitais durante o processo educativo, em qualquer nível de ensino, proporciona a integração do ensino tradicional (presencial) e do ensino on-line (*e-learning*), oferecendo uma experiência de educação integrada. Esse modelo, conhecido como Ensino Híbrido, aliado às tecnologias digitais, potencializa os processos de ensino e aprendizagem, tornando o aluno um ser ativo e autônomo (Christensen, 2013).

Dessa forma, a fim de integrar e engajar os alunos nas componentes curriculares de Química e Física do Ensino Médio, que são consideradas complexas e difíceis por grande parte dos alunos, foi realizado o convite para participarem do projeto de pesquisa a partir da criação de jogos interativos e divertidos, com diferentes níveis de dificuldades, integrando a teoria científica aprendida em sala de aula. Jogos e brincadeiras educativas vêm ganhando espaço e importância

em todas as abordagens referentes à infância e à adolescência, sobretudo como recurso para o desenvolvimento e a aprendizagem de habilidades cognitivas, sociais, afetivas e motoras.

Sendo assim, para a execução dessa atividade, a primeira etapa foi a realização de uma pesquisa a respeito das principais plataformas que estão sendo utilizadas para a construção desses jogos e, após esse processo, foi realizado um estudo detalhado das potencialidades de cada ferramenta para, posteriormente, definir qual melhor se encaixaria nas especificações necessárias para o desenvolvimento do protótipo a ser utilizado.

Os jogos que foram desenvolvidos contemplaram conteúdos ministrados nas disciplinas de Química e Física com base no referencial curricular para o Novo Ensino Médio implementado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa proposta está focada na formação de cidadãos e no desenvolvimento de competências e habilidades por parte do aluno que atuará com maior autonomia nesse novo contexto de ensino.

A partir da certificação das aplicações a serem utilizadas, foi implementada a segunda etapa do estudo, etapa prática, na qual foi realizada a construção dos jogos, por meio da inserção de objetos que simulem interações específicas envolvendo questões que abordem os conteúdos estudados no 1º e 2º Ano do Ensino Médio.

Essas atividades foram orientadas por três professoras, envolvendo alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio, nas componentes curriculares de Química e Física de duas escolas públicas, Escola Estadual Técnica Canellas e o Instituto Estadual de Educação Madre Tereza, e uma escola particular, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Campus Frederico Westphalen.

Na Escola Estadual Técnica Canellas, apenas um grupo composto por três estudantes, do 1º Ano do Ensino Médio, desenvolveu esta pesquisa, na componente curricular de Química. Após a realização da primeira etapa da pesquisa, que envolveu a pesquisa a respeito das principais plataformas, selecionou-se o *Genially*, que é uma ferramenta on-line que permite a criação de um ambiente interativo e animado. Inicialmente, optou-se por inserir questões que envolvessem o conteúdo do 1º Ano do Ensino Médio, uma vez que os alunos que participaram da execução deste projeto estão matriculados neste nível de ensino, conforme Figura 4.1.

Figura 4.1: Layout do jogo elaborado pelos alunos do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Técnica Canellas.



O jogo denominado *Mentes Químicas* foi elaborado contendo 35 fases, Figura 4.2, divididas em perguntas dinâmicas de múltipla escolha, contendo imagens e *designs* animados e interativos, em que será possível visualizar a porcentagem de acertos, e até mesmo tirar dúvidas dentro do site para um ensino mais detalhado e dinâmico.

Figura 4.2: Perguntas contidas no jogo *Mentes Químicas*.



Esta pesquisa foi apresentada em dois eventos distintos, no XVIII Salão UFRGS Jovem e na Mostra Científica da própria escola. Com o objetivo de facilitar o acesso ao jogo, os alunos disponibilizaram um QRCode, Figura 4.3, aos sujeitos que quisessem realizar o teste desta atividade.

Figura 4.3: QRCode para acesso ao jogo *Mentes Químicas*.



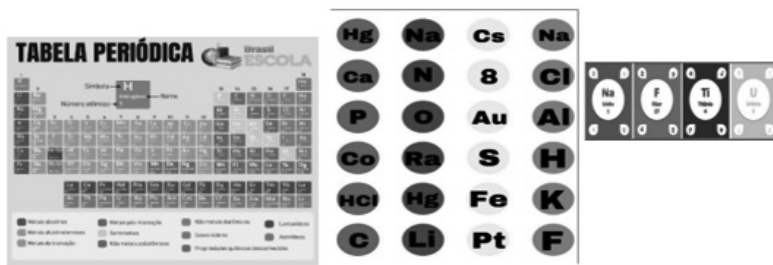
Após a realização dessa atividade com esse grupo de alunos, observou-se, em termos técnicos e científicos, que é possível a implementação da tecnologia móvel em ambientes escolares, atividade essa que atraiu os alunos e os envolveu de forma investigativa na busca pelo conhecimento, promovendo maior autonomia na busca de seu conhecimento científico, por meio da interação com o Jogo *Mentes Químicas*. E, em termos de formação de recursos humanos, alcançou-se o desenvolvimento científico e a participação de discentes do

Ensino Médio em atividades de iniciação científica, todos contribuindo para a formação de recursos humanos com foco no desenvolvimento de materiais tecnológicos. Além disso, a presente proposta permitiu o aluno se aproximar e dominar conceitos referentes às tecnologias móveis, bem como dos conteúdos relacionados ao componente curricular de Química, proporcionando o aprimoramento da qualidade dos trabalhos a serem realizados ou efetuados a posteriori. Em síntese, podemos afirmar que novas estratégias de ensino podem e devem ser elaboradas como forma de estímulo ao estudo e à aprendizagem de forma lúdica e divertida.

A outra etapa do desenvolvimento dos jogos foi realizada pelos alunos do 1º e do 2º ano do Ensino Médio da URI-Campus de FW. A criatividade e os níveis de exigência foram construídos pelos próprios discentes, que criaram diferentes tipos de jogos: Jogo da Tabela Periódica, Jogo da Memória dos Elementos Químicos e o Jogo da Osmose.

O jogo da tabela periódica, Figura 4.4, construído pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio, de forma analógica, auxiliou na aprendizagem dinâmica deste conteúdo, permitindo a fixação das informações de forma mais atrativa e divertida, contemplando alunos de diferentes faixas etárias. O propósito do jogo era o questionamento realizado, por meio de perguntas desenvolvidas nas aulas teóricas e a associação com os elementos químicos presentes na tabela, disponibilizada na cartela do jogo, envolvendo o raciocínio lógico, agilidade na associação da informação fornecida com o elemento e também conhecimentos da atualidade. A aplicação do jogo teve grande aceitação por parte dos discentes que interagiram significativamente, fomentando de maneira dinâmica, realizando comparações entre os elementos químicos e ajudando também a entender o posicionamento de cada elemento químico na Tabela Periódica.

Figura 4.4: Jogo da Tabela periódica, elaborado pelos alunos do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Básica da URI/FW.



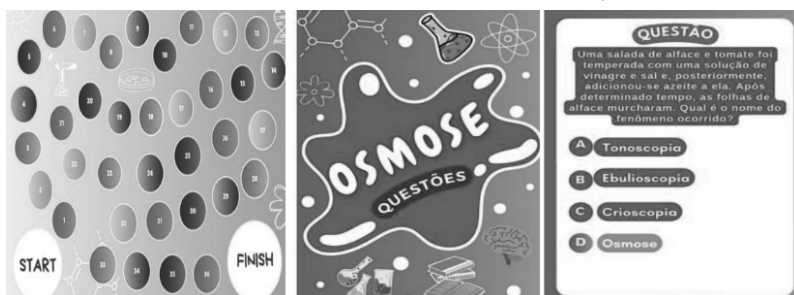
O Jogo da Memória dos Elementos Químicos, Figura 4.5, elaborado pelos alunos do 2º Ano do Ensino Médio da Escola Básica da URI/FW, de forma analógica, teve como objetivo relacionar a nomenclatura dos elementos e seu respectivo símbolo, de forma lúdica e interativa, desenvolvendo o raciocínio lógico e a concentração do participante. A seleção dos elementos químicos foi realizada por níveis de complexidade. O jogo foi desenvolvido em um retângulo de madeira MDF. As peças de madeira são postas com as figuras voltadas para baixo, e cada participante deve, na sua vez, redirecionar duas peças e encontrar o símbolo que corresponde ao seu elemento químico. Observou-se um envolvimento significativo, entrosamento e diversão por parte dos alunos que participaram, além da melhoria no desenvolvimento cognitivo e mental, facilitando a compreensão dos conhecimentos científicos relacionados à Tabela Periódica.

Figura 4.5: Jogo da Memória dos Elementos Químicos, elaborado pelos alunos do 2º Ano do Ensino Médio da Escola Básica da URI/FW.



O Jogo da Osmose, Figura 4.6, elaborado pelos alunos do 2º Ano do Ensino Médio da Escola Básica da URI/FW teve como objetivo possibilitar a melhor compreensão do conteúdo das propriedades coligativas, de modo especial a Osmose, por meio de uma atividade lúdica, desenvolvendo áreas cognitivas, afetivas e motoras. A estratégia didática foi baseada no “Jogo do Milhão”, possibilitando que os conhecimentos da Osmose fossem melhor assimilados e compreendidos de forma interativa e contextualizada, gerando qualificação no processo de ensino-aprendizagem. A aplicação do jogo permitiu a fixação dos conceitos de Osmose, além de desafiar alunos a resolverem situações problemas relacionadas a este conteúdo. Ainda possibilitou a contextualização da teoria com a prática, o desenvolvimento da criatividade, da ludicidade, do raciocínio lógico, contribuindo significativamente para o processo de ensino-aprendizagem.

Figura 4.6: Jogo da Osmose, elaborado pelos alunos do 2º Ano do Ensino Médio da Escola Básica da URI/FW.



A aplicação dos jogos didáticos e competitivos permitiu aprofundar e revisar noções cotidianas sobre os elementos químicos, a tabela periódica e o processo osmótico, além de desenvolver o raciocínio lógico na resolução de situações problemas dos discentes de diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade. Permitiu a compreensão de conceitos científicos, criatividade e ludicidade, contribuindo significativamente para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim percebe-se o quanto a prática, associada à teoria, pode contribuir na evolução e no desenvolvimento cognitivo e lógico dos alunos, além de envolvê-los com maior engajamento nas atividades escolares, contribuindo na real alfabetização científica.

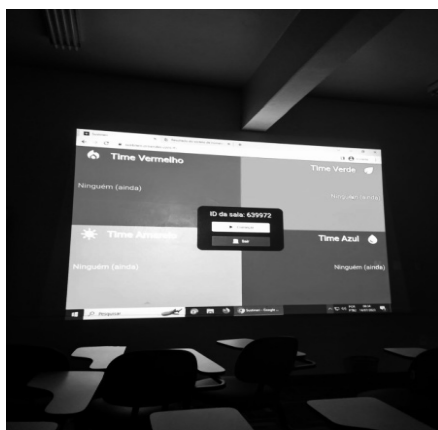
No Instituto Estadual de Educação Madre Tereza, escola situada no município de Seberi, somente um grupo de cinco alunos do 2º Ano do Ensino Médio, da componente curricular Física, optaram por participar da realização desta pesquisa e desenvolveram o jogo denominado Sustineri.

Inicialmente o grupo desenvolveu a pesquisa de campo com os alunos de todas as turmas do 2º ano do Ensino Médio do educandário, envolvendo assuntos da matriz curricular de Física e abordagem do tema sustentabilidade, que corresponde à trilha de estudo escolhida pelas turmas. Com os resultados da pesquisa, verificou-se que a maioria dos educandos

interpretavam erroneamente conceitos e assuntos do tema sustentabilidade. Como desafio, foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de um jogo educativo com o objetivo de estimular a participação e a compreensão dos assuntos abordados sobre sustentabilidade.

O grupo usou o kit de desenvolvimento de interface de usuário *Flutter* - criada pela empresa *Google* em 2015 - para o desenvolvimento de toda a interface do jogador, e o software intérprete *Node.JS* para o desenvolvimento do código do servidor, que coordena a conexão entre jogadores e mantém uma base de dados com perguntas e respostas. (Figura 4.7).

Figura 4.7: Layout do game *Sustineri* elaborado pelo grupo de alunos do 2º Ensino Médio do Instituto Estadual de Educação Madre Tereza.



Como pode ser observado na Figura 4.7, cada cor representa uma sala de aula virtual, e a imagem no centro é o local que o estudante insere o código enviado pelo gestor do jogo. Inicialmente as turmas foram divididas em quatro grupos, cada grupo é representado por uma cor: vermelho, verde, laranja e azul. Cada estudante acessa a sala a partir do seu celular com o código que o organizador lhes fornece.

As quatro equipes têm dez minutos para responder o máximo de perguntas que conseguirem, sendo elas distribuídas aleatoriamente dentre as disponíveis no banco de dados, e a pontuação ocorre conforme as questões forem respondidas corretamente, e, caso a resposta esteja errada ou os jogadores desistirem do jogo, ocorrerá penalização por meio da perda de pontos.

As perguntas são de conhecimentos gerais, com ênfase em sustentabilidade. Elas seguem um padrão de uma afirmativa com lacuna para ser preenchida. A elaboração das perguntas foi uma importante etapa na qual os educandos do grupo dedicaram tempo a pesquisas e leituras científicas. Todas as perguntas foram voltadas para o aprendizado com foco na TICs, tempo e competitividade.

A gamificação é utilizada no jogo para motivar e engajar os estudantes, criando um senso de competição, pontuação e tempo limite. A competitividade é criada ao dividir o jogo em equipes; isso ajuda a motivar os estudantes e a mantê-los focados no jogo. A pontuação é utilizada para criar uma situação de progresso e manter os educandos envolvidos no jogo. O tempo limite é mantido para desenvolver um senso de urgência e manter os jogadores concentrados no jogo.

Figura 4.8 - Participação de estudantes no jogo educativo *Sustineri*.



A aplicação do jogo educativo *Sustineri*, Figura 4.9, permitiu que fossem trabalhados os assuntos de forma dinâmica, permitindo aos educandos revisar e compreender conceitos a partir da pergunta e resposta.

Figura 4.9 - Educandos acessando a sala de aula virtual do jogo educativo, a partir do código chave enviado pelo organizador.



Com o desenvolvimento da atividade do jogo educativo nas turmas de 2º ano Ensino Médio, possibilitou entender que, por meio da realização de gamificação, é possível desenvolver

competências e habilidades no educando. Quanto ao uso da estratégia didática, fica evidente a interação entre os alunos do segundo ano do Ensino Médio, concluindo que esta é uma estratégia potencializadora de aprendizagens. Outro elemento destaque da aprendizagem quando utilizada esta atividade é o aprimoramento da linguagem técnico-científica, uma vez que para a elaboração deste jogo, os alunos precisaram pesquisar e estudar com maior profundidade e intensidade o conteúdo abordado.

Fica claro que estratégias inovadoras devem fazer parte da estrutura curricular; tanto discentes quanto docentes se beneficiam das abordagens que elas potencializam, e o uso das tecnologias está entre as mais presentes no cotidiano.

As Tecnologias da Informação e Comunicações (TICs) invadiram o ambiente escolar, e, com essa tecnologia, os indivíduos possuem acesso a informações e dados nunca antes vistos; desse modo, as práticas de ensino ganham novas formas de acesso ao conhecimento (MATTOS, 2005). Os professores com acesso às ferramentas podem criar e desenvolver seus próprios jogos educativos, e ainda proporcionar desafios aos educandos a elaborarem seus jogos, como no caso do jogo educativo *Sustineri*.

A partir da realização deste projeto de pesquisa, os alunos puderam participar de dois eventos científicos, com o objetivo de apresentar os trabalhos desenvolvidos. Um dos eventos foi a Mostra Científica da Escola Estadual Técnica Canellas, Figura 4.10, momento este de extrema importância, uma vez que os alunos explanaram as suas ideias e os seus conhecimentos, por meio da elaboração e do desenvolvimento dos jogos, apresentando os resultados das suas pesquisas, bem como puderam esclarecer possíveis dúvidas sobre a aplicabilidade, a facilidade de acesso, entre outras.

Figura 4.10 - Participação do Projeto *Mentes Químicas* na Mostra Científica da Escola Estadual Técnica Canellas.



O segundo evento ocorreu em Porto Alegre, no XVIII Salão UFRGS Jovem, com a participação dos alunos da Escola Estadual Técnica Canellas e do Instituto Estadual de Educação Madre Tereza (Figura 4.11). Esse evento marcou de forma muito especial a vida escolar e pessoal destes alunos, uma vez que puderam vivenciar a participação de um evento externo à escola em que estudam e, talvez o mais impactante, em uma Universidade Federal na capital do estado.

Figura 4.11 - Participação dos projetos no XVIII Salão UFRGS Jovem.



Como quesito obrigatório para a efetivação da inscrição, os alunos gravaram um vídeo, Figura 4.12, explicando todas as etapas de desenvolvimento do projeto de pesquisa, desde os objetivos, a metodologia e os resultados encontrados ou esperados. Após essa etapa, foi necessário a elaboração do poster e, por fim, a apresentação do jogo no XVIII Salão UFRGS Jovem.

Figura 4.12 - Estudante explicando o propósito do game *Sustineri*.



Todas essas etapas foram de extrema importância, uma vez que os alunos puderam vivenciar na íntegra como realmente ocorre a participação em um evento científico a partir do desenvolvimento de um projeto de pesquisa, destacando-se o tão temido momento da avaliação, Figura 4.13, momento este que os alunos estavam bem preparados, respondendo aos questionamentos de forma correta, demonstrando segurança de quem estudou e realmente pesquisou a atividade apresentada.

Figura 4.13 - Apresentação no momento da avaliação no XVIII Salão UFRGS Jovem.



Por fim, acreditamos que o desenvolvimento deste projeto de pesquisa, mais especificamente o desenvolvimento dos jogos que envolveram conteúdos das componentes curriculares de Química e Física, demonstrou ser uma atividade importante para a aquisição do conhecimento relativo a essas áreas estudadas, uma vez que os alunos que participaram deste projeto estudaram de forma aprofundada as temáticas abordadas, bem como desenvolveram habilidades e vivenciaram momentos para além dos conteúdos curriculares sempre vistos em sala de aula.

Referências

BONADIMAN, H. NONENMACHER, Sandra E. B. O gostar e o aprender Física: uma proposta metodológica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24, 2, p. 194-223, 2003.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. *Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. Boston: Clayton Christensen Institute, 2013.

LABURÚ, C.E.; Fundamentos para um experimento cativante. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23, 3, p. 382-404, 2006.

LEITE, B. S.; M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 22, 3, 2014.

MATTOS, L. A.; *Sumário de didática geral*/ Ed. Rio de Janeiro: Aurora, 2005.

MORAN, J.M.; *A educação que desejamos : novos desafios e como chegar lá*. 5. ed. Campinas: Papirus, 2014.

Lista de autores/as

Camila Aguilar Busatta é Professora Colaboradora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus Frederico Westphalen, atuando na Linha 3 - Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias, desenvolvendo pesquisas sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e a Educação Inclusiva, debatendo sobre os avanços e retrocessos de suas implementações em diferentes contextos educacionais.

Felipe Augusto de Mello Rezende é Licenciado em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí (2014), Mestre (2017) e Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (2023). Pesquisador na área de Ensino de Ciências/Química. Editor da Revista Eletrônica Ludus Scientiae (LUDUS). Possui experiência na área de Química, com ênfase em Ensino de Química, atuando principalmente com: Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química; Materiais Didáticos; Avaliação da Aprendizagem; Formação de Professores e Feminismos.

Felipe Nunes Maciel é estudante de Licenciatura em química na UFRGS, em Porto Alegre/RS, onde é bolsista de iniciação científica. Seus interesses de pesquisa estão relacionados com as relações entre o ensino de química e as tecnologias digitais nas relações étnico-raciais.

Giovana Taline Quntzel Gaier é Licenciada em Física plena pela Universidade Regional do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí, é professora da rede estadual de ensino, em Seberi/RS

Izaura Ceolin dos Santos é Licenciada em Química pela URI-Campus de FW, é professora da Escola Básica da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI e Escola Estadual Ensino Médio 20 de Setembro. Tem experiência na área de Química, Projeto Investigativo, e Farmacologia. Possui Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos pela UFSM, Mestrado em Educação pela URI-Campus de Frederico Westphalen além de Pós-Graduação em Química Ambiental

Marcelo Leandro Eichler é Professor de ensino de Química na UFRGS, em Porto Alegre/RS, onde também trabalha com ensino e pesquisa no PPG Educação. Possui Doutorado em Psicologia (UFRGS), com estágio doutoral no exterior, em Genebra, na Suíça. Já publicou mais de cem artigos acadêmicos e orientou dezenas de trabalhos de pós-graduação. Há mais de 25 anos desenvolve conteúdos digitais para o ensino de ciências.

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares é Professor da área de ensino de Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia/GO. Licenciado em Química pela Universidade Federal de Uberlândia, Mestre em Química e Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos. Coordena o Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas da UFG. Orientou dezenas de mestres e doutores e desenvolve pesquisas na área de ludicidade e ensino de ciências.

Ricardo dos Casaes Belo é Mestrando de Engenharia de Software na UFRGS, em Porto Alegre/RS, onde também trabalha com pesquisa no projeto PeTWIN, junto à Petrobras. Possui bacharelado em Ciência da Computação (UFRGS) e, como hobby e aplicação de conhecimento, também é arquivista/arqueólogo digital de *videogames*, atuando na preservação de jogos em diversas comunidades on-line.



Impresso em setembro de 2024
