



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**UM ESTUDO SOBRE O USO PEDAGÓGICO DO JOGO SPORE NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS**

**AUTOR(A): MOISÉS HENRIQUE OLIVEIRA DA SILVA LIMA**

**ORIENTADOR(A): CYNTHIA BISINOTO**

**Planaltina - DF**

**Novembro 2019**



# **Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**UM ESTUDO SOBRE O USO PEDAGÓGICO DO JOGO SPORE NO  
ENSINO DE CIÊNCIAS**

**AUTOR(A): MOISÉS HENRIQUE OLIVEIRA DA SILVA LIMA**

**ORIENTADOR(A): CYNTHIA BISINOTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Banca Examinadora, como requisito parcial  
à obtenção do título de Licenciado(a) em  
Ciências Naturais, da Faculdade UnB  
Planaltina.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Cynthia  
Bisinoto

**Planaltina - DF**

**Novembro 2019**

## AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, que permitiu que eu chegasse até aqui..

A minha família, Pai, Mãe, Eduardo, e principalmente, a minha amiga, irmã e confidente Larissa, que me motivou nos momentos que eu queria muito mesmo desistir.

Aos meus amigos-irmãos que a universidade me presenteou e que me acolheram: Tião, Erick, Ana, Naara, Dandara, Mayra, Jeane e Thalles, muito obrigado por estarem comigo nos momentos bons e ruins.

E também a todas as “tias” que me acolheram, incluindo a Tia Mel, Érica, Neusa e Flávia e claro do Pedro.

As professoras que fizeram minha jornada nessa universidade única, Cynthia Bisinoto, Juliana Caixeta e Viviane Aparecida. Cada uma me mostrou um novo modo de olhar não só a carreira docente como também a vida a partir dali - em especial a Professora Tânia Cruz, que se mostrou uma mulher incrível e inspiradora - não só para mim, mas para todos que tiveram a sorte de ter contato com essa mulher incrível.

E também sem esquecer, ao Moisés criança, que desde pequeno sempre acreditou um dia que poderia fazer de jogos algo um pouco além de simples brincadeira.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi elaborado com o objetivo de sintetizar as contribuições do jogo Spore para o ensino de ciências a partir da análise de literatura. Foram selecionados quatro trabalhos que investigaram o uso do jogo como método de ensino em aulas de ciências. Em seguida analisou-se os pontos favoráveis e desfavoráveis de cada um e se os pontos eram concordantes em todos os trabalhos. O resultado da pesquisa mostrou-se favorável às contribuições que o jogo pode ter, se corretamente mediado pelo docente. Embora cometa alguns equívocos, o Spore se mostrou uma ferramenta que contribui para o processo de ensino-aprendizagem em ciências.

**Palavras-chave:** jogo; ciências; ensino; Spore.

## SUMÁRIO

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                       | <b>05</b> |
| <b>2</b>   | <b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>            | <b>06</b> |
| <b>2.1</b> | <b>JOGOS E JOGOS ELETRÔNICOS .....</b>        | <b>06</b> |
| <b>2.2</b> | <b>USO PEDAGÓGICO DOS JOGOS .....</b>         | <b>07</b> |
| 2.2.1      | Jogos eletrônicos no ensino de ciências ..... | 10        |
| 2.2.2      | O jogo Spore .....                            | 12        |
| <b>3</b>   | <b>OBJETIVOS .....</b>                        | <b>14</b> |
| <b>4</b>   | <b>METODOLOGIA .....</b>                      | <b>14</b> |
| <b>5</b>   | <b>RESULTADOS .....</b>                       | <b>15</b> |
| <b>6</b>   | <b>DISCUSSÃO .....</b>                        | <b>21</b> |
| <b>7</b>   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>             | <b>22</b> |
| <b>8</b>   | <b>REFERÊNCIAS .....</b>                      | <b>22</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Toda a minha passagem pelo ensino fundamental e médio sempre esteve marcada pelo mesmo modelo imutável de ensino-aprendizagem: a aula expositiva. O fato de sempre presenciar tais aula acabou tornando minha experiência de aprendizado maçante e cansativa. Em contrapartida, minha experiência com jogos era algo prazeroso e atrativo. Desde aquela época, o uso de jogos na educação parece não ser algo muito utilizado.

Os jogos são uma maneira lúdica de aprendizagem que ajudam a tornar mais fácil a compreensão de determinado conteúdo. Jogar exige a atenção completa do jogador para que se alcance seu objetivo e consiga concluir o jogo.. O envolvimento com o jogo contribui para manter o seu foco e persistir naquela atividade apesar dos desafios envolvidos.

Se, por um lado, tem-se a expectativa de que a educação encontre caminhos alternativos e mais atrativos à promoção da aprendizagem, por outro, o potencial pedagógico das tecnologias parece não ser explorado no contexto educativo, a exemplo do pouco uso de jogos eletrônicos.

Apesar dos grandes avanços tecnológicos disponíveis atualmente, inclusive para uso educativo, a tecnologia ainda é um recurso pouco utilizado na educação, geralmente se restringindo ao uso de projetores e computadores para a exibição de slides e filmes. Se a tecnologia de um modo geral é pouco utilizada na educação escolar, os jogos eletrônicos são menos usados ainda. Dificilmente se encontra, no atual sistema educacional, docentes que compreendam e apostem no uso pedagógico e lúdico de tais tecnologias. Na maioria das vezes os jogos são vistos como “perda de tempo” e que vão fazer os alunos se dispersarem da aula ou do conteúdo que será ministrado(CRUZ; RAMOS; ALBUQUERQUE, 2012). Essa é uma visão negativa e pouco esclarecida das recentes contribuições recentes da tecnologia.

O que ainda é difícil de se ver é que, embora seja um pouco trabalhoso, é possível usar a tecnologia, particularmente os jogos eletrônicos, como recurso pedagógico. Não significa dizer que as aulas expositivas são inadequadas e devem ser abandonadas, mas que na atualidade existem jogos que podem auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de maneira a enriquecer a compreensão e apropriação do conteúdo.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar um jogo eletrônico que seja capaz de ajudar na aprendizagem de ciências no ensino fundamental. Avaliando-o do ponto de vista técnico e pedagógico busca-se mostrar quais conteúdos escolares de ciências podem ser explorados a partir de tal jogo e sua contribuição para a aprendizagem.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 JOGOS E JOGOS ELETRÔNICOS

Definir o que é um jogo e o que é um jogo eletrônico de forma separada é difícil, pois tais termos passam hora a ideia de coisas distintas, hora ideia de semelhantes, se separando e entrelaçando vez ou outra. A verdade é que embora já existam por anos, presentes na vida cotidiana de várias pessoas, dificilmente alguém dedica-se a refletir sobre a definição do que é um jogo.

De acordo com Huizinga (2001), o jogo é uma atividade muito mais antiga e natural do que até mesmo a cultura, sendo considerado pelo autor como um fenômeno fisiológico ou até mesmo um reflexo psicológico observado em diferentes animais, tal como em homens. Segundo Huizinga (2001), as diferentes ações do ser humano podem, no fim, gerar naturalmente alguma brincadeira, jogo ou atividade.

Greg Costikyan (1994) define que "um jogo é uma forma de arte na qual os participantes, denominados jogadores, tomam decisões, a fim de gerir os recursos através de elementos de jogo na busca de um objetivo" (on-line), ou seja, o caminho vai sendo trilhado no jogo a partir das decisões e escolhas do jogador. Porém, esse sentido é muito abrangente e engloba ambos os termos, sendo assim necessário uma definição mais específica.

Já para Bardella (2015) o jogo em sua criação é caracterizado pela liberdade de criar a partir do zero, sem precisar adaptar algo que já existe. Assim o jogo pode ser construído a partir de algo previamente existente quanto, também, a partir da imaginação pode criar sua própria história, ao seu próprio jeito. O autor esclarece que com jogos eletrônicos é a mesma coisa, apenas se diferencia pelo uso dos softwares (programas) e hardwares (máquinas), que serão explicados mais adiante neste trabalho.

Bardella (2015) então complementa dizendo que "o jogo eletrônico pertence à categoria de 'jogo', mas para ser produzido e reproduzido necessita de uma plataforma eletrônica, pois também é um software" (p. 12). Assim sendo, pode-se afirmar que os jogos eletrônicos caminham em paralelo com os jogos não eletrônicos, podendo ser considerado até um adjacente do mesmo, porém com a sua dependência de um "meio" para executá-lo.

Jogos eletrônicos são aqueles que funcionam através do uso de tecnologias de computador, daí o termo eletrônico, sendo que o que separa os jogos eletrônicos entre si são a base executável dos mesmo, ou seja, onde esses jogos irão funcionar. Essas bases são chamadas

“plataformas”. A plataforma é o hardware, e o sistema operacional da máquina é o software. Os dois juntos fazem o aparelho funcionar. O jogo é outro software que é lido pela plataforma (BARDELLA, 2015).

Também Ramos (2008) nos fala sobre o jogo eletrônico destacando que ele possui muitas características advindas dos jogos não-eletrônicos, assim como outras únicas, o que o diferencia e separa, o caracterizando como ele é e evidenciando suas particularidades.

## **2.2 USO PEDAGÓGICO DOS JOGOS**

Apesar dos inúmeros estudos e defesas em prol de um ensino de natureza mais lúdica, atrativa e conectada à realidade dos estudantes (BARDELLA, 2015; BAUM; MARASCHIN, 2017; MARQUES; SILVA, 2009), nota-se um certo preconceito por parte dos educadores em utilizar recursos lúdicos e diferenciados no processo de ensino-aprendizado, a nova geração trouxe novos desafios para os educadores, assim como oportunidades de experimentar métodos de ensino diferentes (VEEN; VRAKING, 2019). Acredita-se que o pouco uso de recursos que poderiam ajudar na tarefa de ensinar os conhecimentos e, especialmente, promover o desenvolvimento cognitivo e afetivo dos discentes, deve-se principalmente a dificuldade de se abandonar o método comum de ensino com os quais os docentes já estão familiarizados (VEEN; VRAKING, 2019). Isso, entretanto, é um dos motivos que leva ao desinteresse por parte dos alunos que acabam não sendo atraídos pelo conteúdo ministrado e acabam assistindo a aula de maneira apática e sem interesse (MOITA; VIANA; PEREIRA, 2015). Na tentativa de modificar essa realidade, acredita-se que os jogos eletrônicos podem ter um papel importante devido a sua atual e fácil acessibilidade.

Uma das grandes vantagens dos jogos é a possibilidade do mesmo em responder aos avanços do jogador que ao longo do jogo tem um “feedback”, ou seja, a depender do progresso, o jogo acompanha e mostra resultados específicos para cada jogador, tornando a experiência e a aprendizagem únicas, pois o progresso é construído individualmente no tempo percorrido pelo jogador. Diferentemente, as escolas, na grande maioria das vezes, recorrem ao ensino igual para todos, o que nem sempre contempla a todos os alunos de uma sala, devido a forma de aprendizado de cada um não serem padronizadas. Quando um aluno tem mais dificuldade em progredir que outro, ele acaba ficando para trás, por isso os jogos poderiam ser usados para modificar essa realidade e tornar o processo mais individualizado (GEE, 2009).

Outro ponto positivo dos jogos é que eles permitem a construção do aprendizado do jogador, conforme ele avança. Pouco a pouco o jogador vai montando e construindo o saber



necessário para continuar a trilhar o caminho pelo enredo do jogo (GEE, 2009). Trata-se de uma experiência processual que possibilita, ao jogador, aprender à medida que vivencia o processo.

Outro aspecto é que nos jogos eletrônicos, a falha não é considerada um erro, é um aprendizado do que fazer ou não fazer. Ao falhar num jogo sempre é possível voltar ao *save/check-point* e aprender com esse erro para superar algum obstáculo. No percurso do jogo não há uma prova punitiva que faz com que o jogador tenha que recomeçar tudo novamente ou que complique o continuar do jogo. O erro no jogo, assim como na vida, é um aprendizado importante que faz com que pouco a pouco o jogador tenha progresso e saiba como agir em devida situação (GEE, 2009).

As críticas relacionadas aos videogames são predominantemente negativas e se dividem em duas vertentes: uma que olha todos os jogos como um instrumento de violência, em que o que é visto é considerado mais importante do que o porquê é visto. Embora o comportamento violento seja associado a interação com essas imagens, a maior parte dos estudos atuais não corrobora esse pensamento comum, mostrando não haver nenhuma ligação entre a violência fora dos jogos com aquela que é mostrada durante o jogo pelos jogadores (BAUM; MARASCHIN, 2017).

Outra crítica comumente ouvida é aquela que reúne todos os jogos e os colocam como um único nicho, amontoados numa categoria única: uma tecnologia tóxica que apenas causa mal à sociedade, negando seu potencial de avanço cultural e educacional. Essa posição basicamente considera todos os envolvidos com jogos como pessoas que desprezam cultura e aprendizado (BAUM; MARASCHIN, 2017).

Muitos têm a visão de que os jogadores são alienados, que estão alheios e indiferentes a tudo ao seu redor, jogando sua vida fora numa atividade que não tem, para eles, nenhum benefício (BAUM; MARASCHIN, 2017). Essa visão é, entretanto, um equívoco não justificado, pois na verdade, os jogos já são ferramentas bastante exploradas, em diversos meios, desde esportes, até treinamentos militares e de gestão no âmbito da educação. Casos não raros, como o de aplicativos disponíveis para acesso em lojas virtuais, contando com custo zero, permitem que tanto crianças como adultos tenham acesso a jogos e atividades que irão, de alguma forma, ajudar no desenvolvimento de alguma habilidade, tanto mental como motora.

Pode-se mencionar, por exemplo, a utilização do *Lumosity* para desenvolver um pensamento de resposta rápido, ou o game *Portal 2* para estimular a criatividade em resoluções de problemas (BARDELLA, 2015), assim como o trabalho em equipe e a lidar com o erro e o fracasso repetitivo que sempre os leva a voltar a tentar, e descobrir como superar tal obstáculo.

Tais conceitos podem ser muito bem aproveitados numa sala de aula, ajudando a sanar o já citado problema do despareamento entre os aprendizados, pois um aluno de aprendizado mais demorado pode estimular seu aprendizado enquanto um aluno que tem o aprendizado mais rápido acaba por desenvolver uma placidez, de tal forma, a aprendizagem se torna mais equilibrada para ambas as partes. Tal processo não é imediato, porém pode ser trabalhado junto ao professor, permitindo um novo paradigma no desenvolvimento da turma e dos alunos.

Focando-se na questão motora, temos segundo Prensky (2006, citado por BARDELLA, 2015) que se percebe um desenvolvimento mais aperfeiçoado tanto da precisão como da eficácia cirúrgica de médicos que têm o contato com jogos, principalmente os que exigem concentração e minuciosidade.

De modo geral, devido aos vários usos que o jogo tem, acaba-se esquecendo que há um sentido “sério” nele, e deixando apenas o sentido recreativo, porém desdenhoso (CAVALCANTI, 2011). Assim se faz necessário uma análise mais aprofundada sobre esse assunto para esclarecer de fato o que o jogo representa, levando-se em conta que devido a esses variados usos, acaba-se por ter-se uma pluralidade de conceitos, enuviando e dificultando a uniformização do conceito, a despeito de sua constante evolução no meio educacional, artístico e científico (MARQUES; SILVA, 2009).

Buscando conhecer as opiniões e ideias de estudantes sobre jogos eletrônicos e o que aprendem por meio deles, Cruz, Ramos e Albuquerque (2012) realizaram um estudo com 322 participantes de escolas de Santa Catarina, com idade média de 13 anos. Os resultados apontaram que os estudantes acreditam que aprendem com os jogos e a maioria gostaria de jogar como atividade escolar. Por outro lado, entre os dados interessantes encontrados no estudo pode-se indicar que muitos alunos mostraram que não percebem como o videogame poderia ser útil para sua aprendizagem e aqueles que não gostariam de jogar na escola o justificam pelo fato de compreender que o espaço escolar não é lugar de diversão, mas de estudo. Esse resultado parece corroborar os preconceitos em torno do uso dos jogos eletrônicos nas escolas, desconsiderando seu potencial pedagógico e que eles têm um sentido “sério” (CAVALCANTI, 2011).

Em relação ao que aprendem, Cruz, Ramos e Albuquerque (2012) identificaram que a aprendizagem de outra língua, particularmente o inglês, foi a mais relatada pelos estudantes, assim como mencionaram conteúdos específicos como história, geografia e matemática. Quanto aos processos cognitivos que são favorecidos pelo uso dos jogos, conforme relatado pelos próprios estudantes, identificaram a elaboração de estratégias, o raciocínio, o pensamento, a criatividade, a lógica, a atenção, a concentração e a imaginação. Indicaram ainda as

aprendizagens relacionadas às habilidades motoras como reflexos rápidos, movimentos com os dedos, manusear o mouse e utilizar o teclado com rapidez. Vê-se pelo relato dos estudantes que os jogos eletrônicos oportunizam trabalhar aspectos lúdicos, imaginários, ficcionais e imersivos, consoante à própria concepção mais recente de jogo (BARDELLA, 2015; HUIZINGA, 2001).

### 2.2.1 Jogos eletrônicos no ensino de ciências

Mas, qual a aplicação real de jogos no ensino de ciências? Inicialmente, podemos olhar para exemplos como *Minecraft* que já vem há algum tempo sendo usado em escolas, devido a sua facilidade e também a sua gama de possibilidades que se torna possível graças ao seu complexo sistema de clima e vegetação. O *Minecraft* é um jogo de construção com blocos, de características bastante personalizável e que, por isso, permite que seja adaptado para ensinar diversos assuntos, como matemática, geografia, história, artes e ciências (MOJANG, 2019). Já as alterações mais bruscas no ecossistema, as quais acarretam consequências para o ambiente, podem ser melhor vistas em *ECO* um jogo que segue os moldes de *minecraft*, porém as alterações causadas pelo jogador no planeta tem uma consequência mais grave (e real) (STRANGE LOOP GAMES, 2019).

Tratando-se de conteúdos para ciências, é válido lembrar, por exemplo, de *Plague Inc*, o famoso jogo de epidemias que traz de uma maneira leve e divertida conceitos e termos sérios, explicando de forma natural e simples coisas como vírus, bactérias, formas de transmissão, contágio e sintomas. Embora à primeira vista usar uma epidemia como forma de entretenimento possa ser algo que cause estranhamento, o jogo aborda conceitos de saúde pública e individual ao colocar que quanto mais “higiênica” for a população de certo país, mais difícil será a infecção e conseqüentemente a propagação da doença (NDEMIC CREATIONS, 2019).

Outro jogo que se destaca é *Cell to Singularity - Evolution Never Ends* que conta a evolução humana, desde a criação da terra até um futuro possível com o auxílio da tecnologia (COMPUTER LUNCH, 2019). Ao se iniciar o jogo, temos uma terra nova, jovem e fumegante no início de sua idade hadeana, e no decorrer do jogo vai-se aprendendo sobre conceitos e teorias da história da terra, como sopa primordial (assunto bem pouco ou quase nunca tratado no ensino médio), DNA e evolução, até que essa “linha evolutiva” da terra se difunde e não só passamos a ganhar entropia (moeda inicial do jogo) que nos permite adquirir avanços para a vida na Terra, como também passamos a ganhar ideias (moeda secundária) que começa a seguir pelo caminho história das eras terrestre. Ou seja, um jogo que facilita o aprendizado não só de

ciências como também de história e mostra que ambos também estão ligados. O aprendizado é tão natural que você recebe, de maneira bastante interessante, informações relevantes sobre a vida e evolução na terra até mesmo pelas conquistas do jogo, desbloqueadas após se atingir um certo pré requisito na partida.

Em resumo, o universo dos jogos possui uma gama bastante larga de títulos que poderiam, de certa forma, ajudar no desenvolvimento dos alunos e no aprendizado, além, é claro, de ser uma forma de se obter conhecimento de forma singela e de se ter uma maneira mais lúdica de interagir com o conhecimento.

A fim de ilustrar o potencial dos jogos eletrônicos no ensino e aprendizagem de ciências na Educação Básica, alguns estudos têm sido realizados. Nesse sentido, Soares, Monteiro, Fraga e Rebello (2018) avaliaram com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio o uso de um jogo educativo multimídia sobre IST/AIDS, buscando identificar possíveis contribuições para o ensino de ciências e de biologia. A partir do uso do jogo os autores apontaram que o jogo estimulou o debate e esclareceu dúvidas sobre temas relacionados ao ensino de ciências naturais. Além disso, os estudantes manifestaram curiosidade pelo uso de computadores.

Theisen (2018) descreve uma pesquisa utilizando jogo digital com o intuito de resgatar o interesse e a motivação dos estudantes pela disciplina de ciências e incentivá-los na construção do conhecimento. Alunos do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Santa Maria no Rio Grande do Sul foram desafiados a utilizar uma interface *online* de um jogo digital, onde um modelo de célula foi apresentado. O *feedback* era imediato e constante, sendo possível observar, durante a tarefa, a concentração e entusiasmo dos discentes. Contudo, alguns apresentaram dificuldades no uso da tecnologia. Mesmo assim, de acordo com Theisen (2018) foi possível notar que, com a inclusão digital, o encadeamento das tarefas em função da habilidade do jogador/estudante abarcou, além do viés cognitivo, a motivação do aluno em continuar o processo de aprendizagem, verificando-se assim características que sinalizam uma possível aprendizagem significativa por meio dessa metodologia.

Já Caixeta e cols (2019) apresentam e analisam a experiência do curso EducGame, ofertado pelo Laboratório de Apoio e Pesquisa em Ensino de Ciências, da Faculdade UnB Planaltina em parceria com o Centro Unificado de Brasília UDF. A análise demonstrou que o processo de construção de jogos é que permite a construção de conceitos científicos sobre o ensino de ciências, uma vez que os jogos construídos não conseguiram atingir a classificação de jogos de formação de conceitos. O curso se tornou um rico processo de formação de professores/as no que se refere às temáticas formação de conceitos, jogos digitais e ludicidade.

Os maiores desafios se relacionam à apropriação da teoria de formação de conceitos e ludicidade. Por outro lado, houveram muitas conquistas se referiram à aprendizagem sobre como construir jogos digitais e a motivação para construir jogos.

Por último, Campos (2018), analisou e discutiu a utilização de jogos digitais, educativos ou comerciais no ensino de Ciências Naturais e Biologia no Ensino Fundamental e Médio. A partir de uma revisão sistemática em bases de dados foi possível notar que grande parte dos resultados dos artigos incluídos foram positivos, indicando que os jogos digitais auxiliaram no aumento de notas, proporcionaram um ensino mais significativo não só de conceitos teóricos, mas também outras habilidades importantes, como a resolução de problemas, a organização de ideias, a memorização, a lógica, entre outras.

### 2.2.2 O jogo Spore

Consoante ao objetivo deste trabalho, nesta seção será feita uma apresentação do jogo Spore, o qual é um jogo eletrônico criado em 2002 por Will Wright e lançado em 2008, desenvolvido pela Maxis Software, e distribuída pela Electronic Arts (WRIGHT). No jogo, o jogador toma o controle dos estágios de evolução de uma espécie em cinco estágios fundamentais do seu processo de existência. Cada estágio conta com uma característica diferente do anterior, e suas escolhas em determinado estágio afetarão como sua espécie será na próxima etapa evolutiva. Essa facilidade em controlar as várias opções de montagem e adaptação da espécie torna cada partida única e cada reinício de jogo singular, o que evita que o jogo se torne enjoativo. O jogo é dividido em cinco estágios:

1) Estágio Celular: O início do jogo, mostra quando uma pequena célula é trazida para o planeta através de um meteorito, e ao cair no mar, começa seus processos de evolução. Aqui, sua alimentação é o que importa, pois dependendo se você se torna um comedor de carne (Carnívoro), um ser herbívoro ou ambos (onívoro) influencia qual o traço que sua espécie adotará no próximo estágio. Esse estágio tem a jogabilidade baseada em jogos como *Pac-man* e *Flow*.

2) Estágio Criatura: Nesse estágio, a célula abandona o ambiente aquático, desenvolve pernas e conquista o ambiente terrestre. Nessa parte do jogo a criatura tem que se desenvolver e se relacionar com outras criaturas que também ocupam o mesmo espaço que ela. Dependendo

de suas ações, a criatura assume uma postura pacífica (social), agressiva (predador), ou ambos (adaptável). Esse estágio tem a jogabilidade baseada em jogos MMORPG.

3) Estágio Tribal: Esse estágio o jogador deixa de controlar apenas um ser e passa a controlar toda a tribo. Sua criatura atingiu o desenvolvimento cortical máximo, seu ninho se transformou em uma pequena vila e agora todas suas criaturas podem manusear ferramentas. O objetivo dessa parte do jogo é conseguir interagir com outras tribos enquanto tenta-se evoluir sua tribo, aumentando a quantidade de membros ao ponto dela se transformar em uma cidade. Dependendo de suas escolhas, a tribo adota uma ideologia pacífica (Amistosa), guerreira (Agressiva) ou ambos (Hábil). Esse estágio tem a jogabilidade baseada em jogos de estratégia em tempo real (**RTS**, do inglês *Real-time strategy*) como *Age of Empires*, *Cossacks* e *Populous*.

4) Estágio Civilização: Neste estágio o jogo se foca em dominação da sua espécie sobre as outras do planeta, para que assim, possa-se iniciar um programa espacial para exploração da galáxia. Você deixa de controlar apenas os seres da tribo e passa a controlar toda a nação, incluindo veículos aéreos e marítimos. O foco é concentrado na política de relacionamento entre as nações do jogo. Dependendo de como o jogador age, sua nação pode ter a postura diplomática (Religioso), agressiva (Militar) ou ambos (Econômico). Esse estágio é baseado em jogos como *Civilization*, *SimCity* e *Risk*.

5) Estágio Espacial: O Estágio final do jogo, em que finalmente deixa-se o planeta inicial e se parte para explorar novos mundos. Diferente dos outros estágios, aqui as sequências de escolhas feitas anteriormente dirão qual filosofia seu império espacial seguirá. Outra diferença é que, ao invés de três, você tem nove Filosofias diferentes para trilhar. Essa parte do jogo explora muito mais conceitos de astronomia, sendo possível encontrar o centro do universo e o sistema solar, assim como o planeta Terra. A jogabilidade desse estágio é baseada em jogos como *Sins of a Solar Empire*, *Master of Orion* e *StarCraft*.

Após chegar ao estágio Espacial, e se recomeçar em outro planeta, há como ter interação entre as espécies criadas pelo jogador em planetas diferentes. O jogo *Spore* não tem um final propriamente dito, apenas objetivos a serem concluídos no estágio espacial, após isso, é deixado que o jogador explore o espaço livremente.

### **3 OBJETIVOS**

Objetivo Geral:

Sintetizar contribuições do jogo *Spore* para o ensino de ciências a partir da literatura.

Objetivos Específicos:

- Identificar e selecionar trabalhos acadêmicos que investigaram as contribuições pedagógicas do jogo Spore para o ensino de conteúdos de ciências.
- Elaborar quadro-síntese dos trabalhos selecionados identificando as principais conclusões de cada um.

#### **4 METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho foi desenvolvida em duas etapas, conforme descrito a seguir.

##### *Etapa 1 - Identificação e seleção dos trabalhos*

Para a identificação dos trabalhos foi feita, em maio de 2019, uma consulta à plataforma *Google Acadêmico* usando, para a busca virtual, o termo "spore" conjugado à expressão "ensino de ciências", o que recuperou 42 trabalhos. Procedeu-se à leitura do título e do resumo desses trabalhos para verificar se abordavam o jogo Spore como recurso didático para o processo de ensino-aprendizagem em ciências. A leitura levou a identificação de quatro (4) trabalhos que investigavam o uso pedagógico do jogo Spore, os quais foram analisados na segunda etapa.

##### *Etapa 2 - Análise dos trabalhos*

A análise dos quatro trabalhos priorizou dois aspectos: técnicos e pedagógicos. Em conjunto essa análise teve como objetivo verificar as condições e limitações de uso do jogo Spore no contexto escolar, conforme já investigado e concluído por pesquisadores. Do ponto de vista pedagógico a atenção recaiu sobre os conceitos de ciências abordados no jogo e sua pertinência para o ensino fundamental.

#### **5 RESULTADOS**

A partir da consulta à plataforma *Google Acadêmico*, usando de modo combinado os descritores "spore" e "ensino de ciências", foram identificados quatro (4) trabalhos que investigavam o uso pedagógico do jogo Spore, sendo uma monografia de especialização, uma dissertação de mestrado e dois artigos. No quadro 1 constam os dados dos trabalhos e os respectivos objetivos.

**Tabela 1** - Síntese dos trabalhos selecionados para análise.

| <b>Autores</b>   | <b>Título</b>  | <b>Tipo e Ano</b>                    | <b>Objetivos</b>   |
|--|--|--------------------------------------|--|
| SILVA, Renan Gomes.  | Game-Based Learning: Brincando e aprendendo conceitos de evolução como game SPORE.                     | Dissertação de mestrado<br>2016      | Avaliar a utilização de SPORE como facilitador na introdução dos conceitos de evolução com alunos do oitavo ano do ensino fundamental. |
| MOITA, Filomena Maria; VIANA, Lucas Henrique; PEREIRA, Daniele da Silva.   | Recursos educacionais inovadores: o SPORE no ensino da evolução dos seres vivos.                       | Artigo<br>2015                       | Analisar a importância dos <i>Games</i> como recurso digital para ensinar e aprender conceitos biológicos.                             |
| ROMERO, Miriam Checa; HERRERO, David; VARELA, Ana Belen; CASTILLO, Hector del; MONJELAT, Natália; GÓMEZ, Patricia. | Retos en la enseñanza de las ciencias: Spore y la teoría de la evolución.                              | Artigo<br>2013                       | Analisar o papel de um videogame como recurso educativo para aprender e desenvolver o raciocínio científico em uma aula de ciências.   |
| SILVEIRA, Silas José.  | SPORE: Jogo Eletrônico Convencional Aplicado com Finalidade Didática no Ensino de Ciências e Biologia. | Monografia de Especialização<br>2012 | Investigar, através do lúdico, quais as percepções de alunos do ensino fundamental acerca de teorias evolucionistas.                   |



Como é possível deprender da análise da tabela 1, os quatro trabalhos mencionavam, já no título, o nome do jogo Spore e o direcionamento do texto para os aspectos didático-pedagógicos no campo da ciências, a saber: "brincando e aprendendo conceitos de evolução", "ensino da evolução dos seres vivos", "enseñanza de las ciencias" e "finalidade didática no ensino de ciências e biologia". Esse foi o principal critério de seleção dos trabalhos. A seguir apresenta-se uma síntese dos trabalhos selecionados identificando as principais conclusões alcançadas em cada um, tanto favoráveis quanto não favoráveis.

❑ **GAME-BASED LEARNING:** Brincando e aprendendo conceitos de evolução como game SPORE

- ❑ Autor: **SILVA**, Renan Gomes
- ❑ Tipo: Dissertação de mestrado
- ❑ Objetivos: Avaliar a utilização de SPORE como facilitador na introdução dos conceitos de evolução com alunos do oitavo ano do ensino fundamental.
- ❑ Metodologia: Pesquisa de caráter qualitativo com coleta de dados e aplicação de questionários; Sequência de ensino.
- ❑ Conclusão:
  - ❑ Favorável:
    - ❑ Dificuldade do game equilibrada.
    - ❑ Jogo fácil de se compreender pelo contexto.
    - ❑ Explora a criatividade dos jogadores e os desafia com problemas que estimulam a busca por soluções diferentes para as situações que surgem durante os diferentes estágios do jogo.
    - ❑ O jogador não se sente penalizado com os erros, devido a morte não trazer grandes consequências para o andamento do jogo, e assim aprende com seus equívocos e erros, evitando-os.
    - ❑ Exige do jogador que ele desenvolva novas habilidades para vencer os obstáculos que vão surgindo e proporciona desafios diversificados que apresentam uma dificuldade progressiva. Quando os jogadores se acostumam com eles, surge uma nova classe de desafio, que exige a busca por novas soluções.
    - ❑ Retrata a evolução de um organismo desde os seus primórdios no

estágio célula até a origem de um ser dominante, dotado de um intelecto capaz de construir civilizações e de chegar até a uma sociedade tecnologicamente avançada, capaz de explorar o espaço Estágio Espacial.

- É um game divertido e cheio de potencial, visto que se destaca com nível máximo na maioria dos aspectos como identidade, produção, boa ordenação de problemas, desafios, contextualização, entre outros.
- Pode oferecer contribuições positivas para a aprendizagem dos estudantes, inclusive com outros conteúdos curriculares além da evolução biológica.
- Representa um recurso com grande potencialidade para estimular a aprendizagem.
- Aspectos negativos não excluem o seu potencial docente.
- Possui aspectos que o destacam como um recurso pedagógico eficaz no ensino de Ciências da Natureza e de Biologia.
- Favorece que os alunos tenham uma aprendizagem mais significativa, ao contextualizar o tema de forma lúdica e chamativa.
- Permite ao jogador explorar sua imaginação e criatividade ao criar histórias no mundo do SPORE. Trata-se, pois, de uma habilidade importante, visto que a narrativa tem sido um dos principais métodos de compartilhamento de informações.
- Auxilia os jogadores a entenderem como as decisões tomadas afetam o relacionamento.
- Pode ser explorado para introduzir as principais ideias da evolução biológica, especialmente com crianças. Também pode servir para estimular discussões acerca de como nos tornamos a espécie dominante do nosso planeta e a possibilidade de existir vida em outros planetas.

Desfavorável:

- Não é possível criar conteúdos novos, como fases.
  - Tem algumas inconsistências com os conceitos de evolução.
  - Ausência da descendência com modificação.
  - Inexistência de variação genética entre as populações de seres vivos.
  - Inexistência de um ancestral comum.
  - A presença de reprodução apenas sexuada exclui conceitos importantes que se referem à existência de diferentes tipos de reprodução entre as espécies.
  - É desprovido de alguns conceitos-chave da teoria da evolução bem como outros conceitos biológicos,
  - Não segue rigorosamente os conceitos científicos.
- Recursos Educacionais Inovadores:** o SPORE no ensino da evolução dos seres vivos.
- Autor: **MOITA**, Filomena Maria; **VIANA**, Lucas Henrique; **PEREIRA**, Daniele da Silva
  - Tipo: Artigo
  - Objetivos: Analisar a importância dos *Games* como recurso digital para ensinar e aprender conceitos biológicos.
  - Metodologia: Investigação de caráter qualitativo, exploratório e descritivo
  - Conclusão:
    - Favorável:
      - É um recurso capaz de auxiliar na prática pedagógica de conteúdos curriculares de Biologia e Ciências Naturais.
      - Uma forte ligação dos alunos com as tecnologias digitais e que a utilizam com facilidade. Ficando claro no entusiasmo, na participação e interesse esboçado pelos discentes a capacidade do Game enquanto ferramenta pedagógica.
    - Desfavorável:
      - Se trata de um Game comercial e, com objetivo de entretenimento, portanto sem a preocupação por parte de seus criadores em fins educativos e ou ensinar conteúdos curriculares.

- ❑ **Retos en la enseñanza de las ciencias:** Spore y la teoría de la evolución (Desafios na educação científica: Spore e a teoria da evolução)
  - ❑ Autor: **ROMERO**, Miriam Checa; **HERRERO**, David; **VARELA**, Ana Belen; **CASTILLO**, Hector del; **MONJELAT**, Natália; **GÓMEZ**, Patricia.
  - ❑ Tipo: Artigo
  - ❑ Objetivos: Analisar o papel de um videogame como recurso educativo para aprender e desenvolver o raciocínio científico em uma aula de ciências.
  - ❑ Metodologia: Perspectiva etnográfica associada à pesquisa-ação.
  - ❑ Conclusão:
    - ❑ Favorável:
      - ❑ O apoio tecnológico faz do processo de aprendizagem motivador e atraente para os alunos.
      - ❑ É eficaz para se trabalhar o conteúdo curricular, enquanto os processos cognitivos desenvolver a metodologia.
      - ❑ Pode desenvolver habilidades de pensamento relacionados à análise e avaliação crítica dos conteúdos relacionados com a teoria da evolução no âmbito da disciplina de Biologia.
      - ❑ Permite trabalhar o conteúdo curricular indo além da memorização e permitindo que os alunos a construir a teoria na prática e reflexão.
      - ❑ Ajuda a comparar o mundo real e virtual, desenvolvendo a sua própria perspectiva e atingir a maturidade crítica.
      - ❑ Os alunos desenvolvem habilidades relacionadas à capacidade de gerenciar ativamente informações, tirar conclusões e resolver problemas criativamente.
      - ❑ Oferece estratégias complexas úteis que podemos usar na escola para aprender a pensar e enfrentar problemas. Assim, o videogame ajuda os alunos a tomar decisões para atingir um objetivo, ou seja, que sua espécie evolua, estimulando seu desejo de se destacar e, assim, gerando seu interesse pela ciência.
    - ❑ Desfavorável:

- Não mostra a realidade científica em relação às teorias da evolução.
  
- SPORE:** Jogo Eletrônico convencional aplicado com finalidade didática no Ensino de Ciências e Biologia
  - Autor: **SILVEIRA**, Silas José da
  - Tipo: Monografia de Especialização
  - Objetivos: Investigar, através do lúdico, quais as percepções de alunos do ensino fundamental acerca de teorias evolucionistas.
  - Metodologia: Pesquisa de caráter exploratório com levantamento e análise de dados obtidos (Questionários e entrevistas)
  - Conclusão:
    - Favorável:
      - A didática de caráter lúdica instrumentalizada estimulou os alunos a saírem da área satisfatória de conhecimento para um ambiente reflexivo.
      - Os jogos eletrônicos contemplam um ambiente contemporâneo de entretenimento, que associado à metodologia de ensino, torna a sala de aula mais atrativa promovendo o conhecimento.
    - Desfavorável:
      - Hipótese da panspermia cósmica ou abiogênese (geração espontânea) é usado como enredo do jogo. Adaptação das espécies como intencional.
      - Propício à aceitação de pseudos-conceitos na tentativa de correlacionar as diversas linhas de estudo, evidenciando uma concepção errônea de seleção natural como forma de desequilíbrio no ambiente e não estabilização dinâmica.

O quadro 2 resume de maneira gráfica os pontos favoráveis e desfavoráveis, com verde sinalizando os pontos favoráveis e em vermelho sinalizando os pontos desfavoráveis. Os pontos em que não há cor, não foram abordados nos trabalhos.

**Tabela 2** - Síntese dos trabalhos selecionados para análise.

| <b>CONCLUSÃO</b>               | <b>SILVA</b> | <b>MOITA,<br/>VIANA,<br/>PEREIRA,</b> | <b>ROMERO,<br/>HERRERO,<br/>VARELA,<br/>CASTILLO,<br/>MONJELAT,<br/>GÓMEZ.</b> | <b>SILVEIRA</b> |
|--------------------------------|--------------|---------------------------------------|--|-----------------|
| Aprendizado estimulante        |              |                                       |  |                 |
| Aprendizado atrativo           |              |                                       |  |                 |
| Hipóteses Científicas          |              |                                       |  |                 |
| Realidade Científica           |              |                                       |  |                 |
| Jogo como Produto              |              |                                       |  |                 |
| Auxilia na Prática pedagógica. |              |                                       |  |                 |

## 6 DISCUSSÃO

Após a análise dos trabalhos, observou-se que todos consideram que o jogo favorece a aprendizagem do discente, concordando assim com o que foi dito por Bardella (2015). Porém, consta como questão desfavorável a inconsistência relacionada a conceitos de evolução, indicando que se o jogo não for corretamente mediado por um professor de ciências pode acabar causando equívocos e erros de aprendizado nos alunos, ao que Moita, Viana e Pereira (2015) atribuem ao fato de ser um jogo comercial e com objetivo inicial de entretenimento, logo, deixando que algumas imprecisões ocorram. Fora isso, alguns pontos se tornaram singularmente positivos, como o fato do “novo” ou o ensino diferenciado atrair e manter a atenção dos discentes por um longo tempo.

Silva (2016) nos traz uma pesquisa mais detalhada, citando pontos importantes, como a sua dificuldade equilibrada e seu contexto de fácil entendimento, além do jogador sentir uma maior facilidade de aprendizado por tentativa e erro, permitindo que o aluno entenda e sintetize

o conteúdo essencial e se divirta ao mesmo tempo. Por último, o mesmo frisa que, apesar de se ter seus inevitáveis aspectos negativos, isso não impede que o mesmo tenha um potencial pedagógico bastante significativo.

Assim, percebe-se que apesar de seus problemas, o uso do jogo como recurso de auxílio didático estimula não só o desenvolvimento do aluno no aprendizado como o ajuda a pensar, de maneira prática, e não só teórica conteúdos importantes da disciplina de ciências.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo sintetizar as contribuições do jogo Spore para o ensino de ciências, partindo do estudo de trabalhos que já investigaram tais contribuições. Nesse sentido, a partir da identificação e seleção de trabalhos acadêmicos que investigaram as contribuições pedagógicas do jogo Spore para o ensino de ciências, foi possível elencar seus benefícios. Em linhas gerais os quatro trabalhos estudados apontam que o Spore tem potencial de uso pedagógico na área de ciências, seja por tornar a aula mais atrativa, por incentivar o desenvolvimento de processos cognitivos ou por permitir articulações com o conhecimento (a teoria da evolução).

Ao longo do trabalho buscou-se evidenciar que não se trata apenas da inclusão da tecnologia na escola como um novo dispositivo, mas da necessidade de incorporá-la de forma interativa com os processos humanos de interação social, aprendizagem e desenvolvimento. Nesse sentido, defende-se que os jogos eletrônicos têm um potencial formativo quando agregam caráter lúdico à mediação dos conteúdos escolares e, assim, possibilitam a associação do prazer com a aprendizagem. Não se trata, portanto, de eliminar os recursos tradicionais de ensino, mas de estabelecer novas combinações entre o tradicional e o contemporâneo.

## 8 REFERÊNCIAS

BARDELLA, A. R. F. **Jogos eletrônicos para o ensino de química: algumas possibilidades.** Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Química, Universidade de Brasília, 2015. Acesso em 15 out 2019. Disponível em: [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/11239/1/2015\\_ArthurFelipeRibeiroBardella.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/11239/1/2015_ArthurFelipeRibeiroBardella.pdf)

BAUM, Carlos; MARASCHIN, Cleci. Level up! Desenvolvimento cognitivo, aprendizagem enativa e videogames. **Psicol. Soc.**, v. 29, 2017. Acesso em: 30 nov. 2018. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/1807-0310/2017v29132334>.

CAIXETA, J. E.; CADER-NASCIMENTO, F. A. A. A.; ANJOS, L. F. R.; SILVA, T. R.; LEITE, L. M.; GUIMARÃES, C. N. V.; SOARES, M. S. Jogos digitais, ludicidade e ensino de ciências: a experiência formativa do Educgame. **Ciências Em Foco**, v. 12, n. 1, 2019. Acesso em 27 out 2019. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9885>

CAMPOS, Taynara Rúbia. **O uso de jogos digitais no ensino de ciências naturais e biologia: uma revisão sistemática**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Acesso em 27 out 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/187703>

CAVALCANTI, E. L. D. **O lúdico e a avaliação da aprendizagem: Possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química**. Tese (Doutorado em Química) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Acesso em: 7 out. 2019. Disponível em: <http://www.lequal.quimica.ufg.br/up/405/o/TeseFinalEduardoBiblio.pdf>.

COMPUTER LUNCH. **Cell to Singularity - Evolution Never Ends**. Não paginado. Acesso em: 21 out. 2019. Disponível em: <https://www.celltosingularity.com/>.

COSTIKYAN, Greg. **I Have No Words & I Must Design**. 1994. Acesso em: 30 nov. 2018. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20080812015347/http://www.costik.com/nowords.html>

CRUZ, D. M.; RAMOS, D. K.; ALBUQUERQUE, R. M. Jogos eletrônicos e aprendizagem: o que as crianças e os jovens têm a dizer? **Revista Contrapontos - Eletrônica**, v. 12, n. 1, p. 87-96, 2012. Acesso em 20 set 2019. Disponível em <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/3013/2198>

GEE, James Paul. Bons video games e boa aprendizagem. **Perspectiva**, v. 27, n. 1, p. 167-178, jan. 2009. Acesso em: 30 nov. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2009v27n1p167>

HUIZINGA, Jhoan. **Homo Ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

MARQUES, Natália; SILVA, Bento D. **Potencialidades pedagógicas dos jogos eletrônicos: um estudo descritivo com o Sim City**. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 2009. Acesso em 15 out 2019. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10014>

MOITA, Filomena M. G. S. C.; VIANA, Lucas Henrique; PEREIRA, Daniele da Silva. **Recursos educacionais inovadores: o Spore no ensino da evolução dos seres vivos**. Anais da X Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem (LACLO



2015). Acesso em 06 mai 2019. Disponível em <http://www.br-ie.org/pub/index.php/teste/article/view/5798>

MOJANG, Microsoft Studios. Não paginado. Disponível em: <<https://minecraft.net>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

NDEMIC CREATIONS. Não paginado. Disponível em: <<https://ndemiccreations.com>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

PRENSKY, Marc. **Don't Bother me, Mom, I'm Learning!: how computers and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help!** St. Paul: Paragon House Publishers, 2006.

RAMOS, Daniela Karine. A escola frente ao fenômeno dos jogos eletrônicos: aspectos morais e éticos. **CINTED-UFRGS**, v. 6, n. 1, 2008. Acesso em 15 out 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14512/8431>

ROMERO, Miriam Checa; HERRERO, David; VARELA, Ana Belen; CASTILLO, Hector del; MONJELAT, Natália; GÓMEZ, Patricia. Retos en la enseñanza de las ciencias: Spore y la teoría de la evolución. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, v. 3, n. 7, p.114-130, 2013. Acesso em 06 mai 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Natalia\\_Monjelat2/publication/301649400\\_Retos\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_las\\_Ciencias\\_Spore\\_y\\_la\\_Teoria\\_de\\_la\\_Evolucion/links/571fa82408aefa64889a8087/Retos-en-la-ensenanza-de-las-Ciencias-Spore-y-la-Teoria-de-la-Evolucion.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Natalia_Monjelat2/publication/301649400_Retos_en_la_ensenanza_de_las_Ciencias_Spore_y_la_Teoria_de_la_Evolucion/links/571fa82408aefa64889a8087/Retos-en-la-ensenanza-de-las-Ciencias-Spore-y-la-Teoria-de-la-Evolucion.pdf)

SILVA, R. G. T. **Game-based learning: Brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game SPORE**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGCEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016. Acesso em 06 mai 2019. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2434>

SILVEIRA, Silas José. **Spore: jogo eletrônico convencional aplicado com finalidade didática no ensino de ciências e biologia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Foz do Iguaçu, 2012. Acesso em 06 mai 2019. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2336>

SOARES, Zilene M. P.; MONTEIRO, Simone; FRAGA, Lívia S.; REBELLO, Sandra M. O uso de um jogo multimídia sobre AIDS entre estudantes: contribuições ao ensino de Ciências. **Br. J. Ed., Tech. Soc.**, v. 11, n. 2, p. 323-333, 2018. Acesso em 10 set 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0a65/36093e1ef91da0e2df9716a91e6d32ca0566.pdf>

STRANGE LOOP GAMES. Não paginado. Disponível em: <<https://strangeloopgames.com>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

THEISEN, Geovane Rafael. **Jogo digital no ensino de ciências: ferramenta potencializadora para a aprendizagem.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Maria, Cachoeira do Sul, 2018. Acesso em 27 out 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/16667>

VEEN, Wim; VRAKKING, Bem. **Homo Zappiens – Educando na era digital.** Porto Alegre, Artmed, 2009. Acesso em 15 out 2019. Disponível em: [http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Livro\\_Homo\\_Zappiens\\_completo.pdf](http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Livro_Homo_Zappiens_completo.pdf)

---