

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA OS ANOS FINAIS**

**O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

JENNIFER DEMARI

Porto Alegre

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA OS ANOS FINAIS

JENNIFER DEMARI

O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de conclusão apresentado junto à atividade de ensino “Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Ciências da Natureza para os Anos Finais do Ensino Fundamental”, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Ciências da Natureza para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Orientador:

Prof. Dr. Maurícus Selvero Pazinato

Co-orientadora:

Profa. Dra. Camila Greff Passos

Porto Alegre

2022

*É a verdade o que assombra
O descaso que condena
A estupidez, o que destrói [...]*

*[...]Sei que devo resistir
Eu quero a espada em minhas mãos*

*Eu sou metal, raio, relâmpago e trovão
Eu sou metal, eu sou o ouro em seu
brasão
Eu sou metal, me sabe o sopro do dragão*

*Não me entrego sem lutar
Tenho, ainda, coração
Não aprendi a me render
Que caia o inimigo então [...]*

Legião Urbana

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo realizar um mapeamento de estudos relacionados à gamificação no Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Finais do Ensino Fundamental no período de 2015 até 2020. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando a base de dados do Google acadêmico, com o uso das palavras-chave: "Gamificação", "Ensino de Ciências", "Anos Finais", "Ensino de Ciências Naturais", "Ensino Fundamental Anos Finais". Foram encontrados 7720 trabalhos acadêmicos, sendo que após um refinamento de acordo com os propósitos desta pesquisa, foram avaliadas três monografias de Especialização e duas dissertações de mestrado. Para a avaliação dos trabalhos foram utilizados princípios da Análise de Conteúdo e os critérios empregados foram: público-alvo, localidade das Instituições das pesquisas, tipos de jogos propostos e o conteúdo abordado nos trabalhos selecionados. Os resultados indicam que os cinco trabalhos apresentam propostas para os estudantes de Ensino Médio e Ensino Fundamental e a maior concentração de trabalhos selecionados se deu no Paraná, com três dos cinco trabalhos. Um trabalho foi desenvolvido em Belo Horizonte, Minas Gerais, e um trabalho em Campina, Paraíba. Três dos trabalhos optaram pela utilização dos jogos digitais e dois pela utilização das ferramentas digitais. Quatro dos cinco trabalhos abordam conteúdos específicos de Biologia e um sugere a utilização para Física e Ciências da Natureza. Como principais contribuições é possível citar a motivação dos estudantes e a inovação tecnológica em sala de aula. Conclui-se que a tecnologia no Ensino avançou muito nos últimos anos, tendo destaque para o ano 2020, o que provavelmente está relacionado com o ensino remoto imposto pela pandemia.

Palavras-chave: Gamificação; Revisão bibliográfica; Ciências da Natureza.

ABSTRACT

This work of course conclusion aims to perform a mapping of studies related to the gamification in Nature Science Teaching in the Final Years of Elementary School from 2015 to 2020. For this, a literature review was carried out using Google Scholar with the keywords: "Gamification", "Science Teaching", "Final Years", "Nature Science Teaching", " Final Years of Elementary School ". 7,720 term papers were found, and after a refinement according to the purposes of this research, three Specialization monographs and two Master dissertations were evaluated. For the evaluation of the works, principles of Content Analysis and the criteria used were: target audience, locality of the research Institutions, types of games proposed and the content expounded in the selected studies. The results indicate that the five studies present proposals for High School and Elementary School students and the highest concentration of selected works took place in Paraná, with three of the five works. One work was developed in Belo Horizonte, Minas Gerais, and one work in Campina, Paraíba. Three of the works opted for the use of digital games and two for the use of digital tools. Four of the five studies expound specific contents of Biology, and one suggests the use for Physics and for Nature Sciences. It is possible to mention the motivation of students and the technological innovation in the classroom as the main contributions. Therefore, it is concluded that the technology in Teaching has advanced a lot in recent years, with highlight for the year 2020, which is likely related to the remote education imposed by the pandemic.

Keywords: Gamification; Literature Review; Nature Science.

SUMÁRIO.

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVOS.....	8
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	12
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
6 CONCLUSÃO.....	25
7 REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

É de conhecimento de todos o grande apreço que a maioria dos estudantes possuem por jogos, o que faz com que eles destinem grandes intervalos de tempo para a atividade e um grande envolvimento individual e coletivo. Os *games* possuem alto potencial de influência sob seus usuários e estão conquistando a sociedade e principalmente as escolas (FARDO, 2013). Jogos estimulam a memória, o raciocínio e, muitas vezes, o trabalho em equipe. Dessa forma, os jogos podem constituir uma maneira diferente de ensinar os conteúdos básicos, visto que podem ser considerados uma estratégia que tem sido utilizada como metodologia ativa, pois demanda a participação dos estudantes durante as aulas (FIGUEIREDO; PAZ; JUNQUEIRA, 2015).

A relevância deste trabalho se dá pela necessidade de buscar novas maneiras de ensinar, em que o estudante seja foco do processo e não mais o professor, como geralmente acontece com métodos tradicionais. Por meio da utilização da gamificação é possível ensinar de uma forma que o estudante fique envolvido e engajado com a atividade, sendo o centro do processo, pois terá que participar ativamente das ações do jogo (FIGUEIREDO; PAZ; JUNQUEIRA, 2015). Além disso, podem-se desenvolver outras habilidades concomitantemente, tais como raciocínio lógico, trabalho em equipe, tomada de decisões, entre outras (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014). Conforme afirmam Johnson et al., 2012: “jogos são uma ponte natural entre alunos e informação. Incorporar características dos jogos no aprendizado provou melhorar a lógica, o raciocínio e outras habilidades importantes.”

A autora deste trabalho, que já atua em sala de aula por ser licenciada em Química, faz uso da gamificação nas aulas e percebeu a importância da utilização dessa ferramenta. A partir de suas observações em sala foi possível verificar o engajamento, o trabalho em equipe, entre outros fatores que motivaram a escolha do tema de pesquisa deste trabalho.

Devido às vantagens da gamificação no ensino, nos últimos anos, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos na área de Ensino de Ciências com o propósito de avaliar os impactos do emprego dos jogos didáticos em diversos níveis de escolaridade. Neste contexto, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem por objetivo realizar um mapeamento dos estudos relacionados à gamificação no Ensino de Ciências.

O desenvolvimento deste trabalho se deu em quatro etapas: I. identificação de trabalhos na base de dados selecionada; II. Especificação do número de trabalhos selecionados e excluídos; III. Avaliação do texto completo dos trabalhos para elegibilidade; IV. Análise dos trabalhos selecionados, a qual foi realizada por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo realizar um mapeamento de estudos relacionados à gamificação no Ensino de Ciências da Natureza nos Anos Finais do Ensino Fundamental no período de 2015 até 2020.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os trabalhos quanto ao período de publicação e região do país;
- verificar os principais conteúdos de Ciências que são abordados pelos jogos didáticos;
- identificar os tipos de jogos propostos pelos autores para a abordagem das Ciências no Ensino Fundamental;
- avaliar os principais resultados e contribuições das pesquisas para área de Ensino de Ciências.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A forma de ensinar está continuamente em evolução e nos últimos tempos a educação vem se deparando com o uso da tecnologia e de outros elementos visuais, além da busca por outras formas de aprendizagens que não sejam apenas verbal. Uma proposta interessante que vai ao encontro dessa busca é a gamificação.

A gamificação, não necessariamente, é a utilização de jogos, mas sim a utilização de elementos de jogos na construção da aula. Entre esses elementos podemos citar a competição, a colaboração, um ranking de colocados, um tempo cronometrado para a execução de tarefas, um selo de evolução de nível, enfim, é trazer elementos de jogos para o cotidiano escolar. De acordo com Alves, Minho e Diniz (2014, p. 76):

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas [...].

A partir desses elementos, é buscada a potencialização das habilidades cognitivas dos estudantes. A própria Escola segundo Fardo (2013) utiliza elementos da gamificação, como fica evidenciado no seguinte trecho:

[...] a maioria das escolas já utiliza, praticamente desde que foram criadas, muitos dos elementos que são encontrados nos *games*. Assim, um aluno entra na escola no primeiro nível, o mais básico (jardim de infância ou maternal), e a partir desse ponto começa a avançar para outros níveis mais difíceis, um por ano. Se falhar em algum deles, tem a chance de repetir, mas repete uma grande parte do processo (geralmente um ano inteiro). Para poder avançar nos níveis, precisa obter certa quantidade de pontos (notas) em um número determinado de desafios (provas e testes escolares). Após cada teste, o aluno recebe o feedback do seu desempenho (quando o professor corrige a prova e retorna o resultado ao aluno) [...] (FARDO, 2013, p. 18).

Existem vários jogos, sejam didáticos, digitais ou não, ou apenas elementos que gamificam a aula, mas o termo “gamificação” não deve ser limitado a uma tecnologia digital.

Embora a esmagadora maioria dos exemplos atuais de “gamificação” seja digital, o termo não deve se limitar à tecnologia digital. Não só a convergência de mídia e a computação ubíqua tornam cada vez mais turva a distinção entre digital e não digital: os jogos e o design de jogos são, eles próprios, categorias transmediais (DETERDING et al., 2011, p. 3)

Fica evidenciado o quanto a utilização dessa estratégia como metodologia ativa pode ser variada dentro do ambiente escolar. As metodologias ativas são uma alternativa ao ensino tradicional, procurando estimular o estudante e tornando-o responsável pela construção do seu conhecimento, são práticas que buscam envolvê-lo ativamente em sala de aula (MOTA; ROSA, 2018). Assim, fica evidente o contraste com a aula tradicional, na qual a construção começa em um material didático tradicional, por exemplo, o livro didático ou lista de exercícios, juntamente com metodologias tradicionais, tais como aulas expositivas, e o estudante fica como receptor.

Mesmo diante do cenário de autoria na cibercultura, no contexto educacional, percebe-se que os materiais didáticos ainda são produzidos na lógica tradicional, em que o estudante é mero receptor de informações, desconsiderando a autoria e a ludicidade presentes nas práticas da cibercultura (FIGUEIREDO; PAZ; JUNQUEIRA, 2015, p.1155).

No Ensino de Ciências essa realidade se faz presente, pois é uma área que compreende as subáreas da Química, Física, Biologia e Geociências. Assim, mesmo sendo uma área muito importante, ao mesmo tempo é “temida” e, muitas vezes, não compreendida pelos estudantes (LIVRAMENTO, 2021). A área surgiu oficialmente no currículo nos anos de 1930 (MACHADO; MEIRELLES, 2020).

O Ensino de Ciências nas Escolas teve início no começo do século XIX. Desde então é dividido entre duas visões: uma mais acadêmica e outra voltada à resolução de problemas, sendo que a visão acadêmica predominou (MACHADO; MEIRELLES, 2020). Com o tempo surgiu o “movimento de renovação do Ensino de Ciências”, motivado por fatores diferentes dentro ou fora do Brasil, havia uma insatisfação que levava a crença de que a Ciência deveria solucionar problemas e permitir um avanço tecnológico.

No Brasil, o movimento de renovação do ensino de ciências tem início com a criação da seção científica do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) por um grupo de cientistas nos anos de 1950. Este grupo contava com apoio da UNESCO e recursos financeiros das fundações Rockefeller, Ford, Agência Pan-Americana e United States Agency for International Development (USAID), em um esforço para renovar métodos e conteúdos de ensino. O objetivo inicial do grupo brasileiro era de atualizar os conhecimentos ensinados nas escolas secundárias, considerados defasados (LIVRAMENTO, 2021, p.17).

No Brasil, havia uma necessidade de cientistas para o avanço do processo de industrialização. O Ensino de Ciências nas Escolas sempre foi colocado de acordo

com uma necessidade de demanda, de formação e vem passando por processos de transformação continuamente.

[...] é possível depreender que a função social da escola e do currículo escolar são influenciados pelo contexto social, econômico e cultural. Durante as últimas décadas, o currículo escolar brasileiro sofreu pressões nacionais e internacionais no sentido de voltar-se à formação de mão de obra adequada às especificidades demandas pelo poder econômico e não, necessariamente, à formação cidadã. (LIVRAMENTO, 2021, p.23).

É possível observar a dificuldade que professores e a sociedade como um todo encontram para transpor as pressões e fazer ciência. Ou no caso dos professores de guiar os estudantes para fazer ciência, para formar um cidadão crítico (LIVRAMENTO, 2021).

No caso da sociedade, o que podemos verificar, por uma parte da população, é uma descrença na Ciência, como se fosse algo inalcançável e ao mesmo tempo sem credibilidade. Questiona-se onde, no meio dessas inúmeras transformações para Ensinar Ciências que ocorreu essa falha para que parte da Sociedade não pudesse ver a real importância da Ciência.

As dificuldades são geradas por pressões, mudanças no currículo de acordo com a demanda, dificuldades intrínsecas que muitas vezes ocorrem devido a formação do professor, mas este não é o foco desta pesquisa. Enfim entre o surgimento do Ensino de Ciências e as inúmeras mudanças que ocorreram, pode-se verificar que a ideia de envolver o estudante sempre esteve presente, porém mesmo com as mudanças os livros seguiram com métodos tradicionais e expositivos, e muitos professores, com suas crenças e dificuldades, seguem do mesmo modo. Por isso é tão importante olhar para as metodologias ativas, mais especificamente para o uso da estratégia da gamificação, como se propõe nesta pesquisa.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa se constitui metodologicamente como uma pesquisa bibliográfica, sendo classificada como uma pesquisa qualitativa, norteadas pelas seguintes etapas: I. Identificação de trabalhos na base de dados selecionada; II. Especificação do número de trabalhos selecionados e excluídos; III. Avaliação do texto completo dos trabalhos para elegibilidade; IV. Análise dos trabalhos selecionados.

A busca dos trabalhos ocorreu na base de dados "Google Acadêmico" e foram selecionados os trabalhos publicados no período de 2015 até 2020, sendo as buscas feitas inicialmente pelos títulos, leitura de resumos, em alguns casos leitura do documento na íntegra, a partir da busca pelas palavras-chave: "Gamificação", "Ensino de Ciências", "Anos Finais", "Ensino de Ciências Naturais", "Ensino Fundamental Anos Finais".

Para a análise foram utilizados os princípios da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010). Segundo Bardin (2010), esse método é caracterizado pela definição das categorias que fornece, por condensação, uma representação analítica dos dados brutos, orientada pelas hipóteses e referenciais teóricos. Classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. A categorização é um processo do tipo estruturalista e comporta duas etapas: o inventário que isola os elementos e a classificação que reparte os elementos, impondo uma certa organização as mensagens (BARDIN, 2010). A elaboração de categorias de análise pode surgir a priori (categorias predefinidas) ou a posteriori (categorias que surgem do próprio material).

Os critérios de análise são orientados pelas seguintes questões:

- 1) Quais os principais conteúdos de Ciências abordados pelos jogos?
- 2) Quais os tipos de jogos abordados no Ensino Fundamental?
- 3) Qual a localidade das instituições dos pesquisadores?
- 4) Qual o público-alvo das pesquisas?

A tabela 1 especifica o processo de pesquisa realizado no dia 03 de novembro de 2021, na base de dados Google Acadêmico e os resultados iniciais.

Tabela 1 – Resultados das pesquisas realizadas no Google Acadêmico de Trabalhos publicados (2015-2020)

Palavra-chave	Resultados
"Gamificação"	7720
"Gamificação" e "Ensino de Ciências"	905
"Gamificação", "Ensino de Ciências" e "Anos Finais"	118
"Gamificação" e "Ensino de Ciências Naturais"	86
"Gamificação", "Ensino de Ciências Naturais" e "Anos Finais"	24
"Gamificação", "Ensino de Ciências Naturais" e "Ensino Fundamental Anos Finais"	6

Fonte: Elaborado pela autora.

Por intermédio da Tabela 1, percebe-se um expressivo número de publicações sobre "gamificação", o que enfatiza a importância da temática no Ensino de forma geral e, especificamente, no Ensino de Ciências. À medida que o processo de refinamento foi sendo feito e as publicações foram direcionadas para o interesse de estudo deste TCC, o número de trabalhos diminuiu consideravelmente.

A pesquisa se deu em quatro etapas, três serão descritas a seguir, a quarta será descrita após, na discussão dos dados obtidos.

Etapa I. identificação de trabalhos na base de dados selecionada

A pesquisa foi iniciada pela procura de termos no Google acadêmico buscando trabalhos publicados entre 2015-2020, em que inicialmente foram obtidos 7.720 trabalhos, utilizando-se apenas o termo "Gamificação", para priorizar os objetivos desta pesquisa novos termos foram incluídos.

A segunda busca foi realizada utilizando-se os termos "Gamificação" e "Ensino de Ciências", no qual foram encontrados 905 trabalhos publicados entre 2015 e 2020.

Novamente se fez necessário a inclusão de termos, para a terceira consulta foram utilizados os termos "Gamificação", "Ensino de Ciências" e "Anos Finais", sendo encontrados 118 trabalhos.

Para a quarta consulta foram utilizados os termos "Gamificação" e "Ensino de Ciências Naturais", sendo que a inclusão do termo Ciências Naturais se fez necessária, pois muitos trabalhos encontrados na pesquisa anterior eram de Ciências de uma forma geral, incluindo as humanas. Desta forma, a pesquisa obteve 86 trabalhos como resultado.

Na quinta busca foram utilizados os termos "Gamificação", "Ensino de Ciências Naturais" e "Anos Finais", na qual foram encontrados 24 trabalhos publicados entre 2015 e 2020. Por fim, na última busca foram utilizados os termos "Gamificação", "Ensino de Ciências Naturais" e "Ensino Fundamental Anos Finais", sendo encontrados seis trabalhos publicados, como é possível visualizar na Tabela 1.

Etapa II. Especificação do número de trabalhos selecionados e o número de trabalhos excluídos

A análise iniciou com a leitura dos resumos dos seis trabalhos encontrados inicialmente. A partir deste processo, cinco trabalhos foram descartados por apresentarem temas diferentes, como ensino de matemática, propostas voltadas para professores, ensino inclusivo, entre outros.

Diante desta situação, os dados obtidos na quinta etapa da busca foram retomados, pois a pesquisa com os termos "Gamificação", "Ensino de Ciências Naturais" e "Anos Finais" obteve 24 trabalhos publicados entre 2015 e 2020, o trabalho que havia sido selecionado anteriormente apareceu nesta pesquisa também. Após efetuar a leitura dos seus resumos, em um primeiro momento, 15 trabalhos foram eliminados por divergirem dos objetivos desta pesquisa.

Etapa III. Avaliação do texto completo dos trabalhos para elegibilidade

Durante a etapa III, quatro trabalhos foram excluídos por tratarem de gamificação em outros níveis de Ensino, ou seja, não no Ensino Fundamental. Entre eles, um trabalho que tratava sobre o design, a implementação e avaliação de um aplicativo para plataformas móveis (LIMA,2020), uma proposta muito interessante, mas por se tratar de uma proposta de revisão da Química Orgânica com foco em estudantes do Ensino Superior foi excluída da análise desta pesquisa. Da mesma forma, foi excluída a pesquisa sobre o processo de construção de um *game* para reconhecimento dos níveis de alfabetização científica e tecnológica no Ensino de Química (ROSA, 2018), pois o foco era o Ensino Médio.

Assim como os trabalhos citados anteriormente, alguns outros trabalhos foram excluídos por não terem como público-alvo o Ensino Fundamental ou não tratarem de gamificação diretamente, como foi o caso de uma pesquisa que associa a metodologia do Ensino por Investigação ao modelo das Coreografias Didáticas (MARQUES, 2020) e o trabalho sobre a experiência do PIBID/UFRPE com jogos no Ensino de Ciências (CARNEIRO, 2019).

Portanto, dos nove trabalhos previamente selecionados na etapa II, quatro foram excluídos. Na sequência, na etapa IV os cinco trabalhos selecionados, que se enquadram nos critérios que norteiam esta pesquisa, serão analisados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do percurso metodológico apresentado no capítulo anterior, pode-se realizar os trabalhos que foram incluídos no escopo desta pesquisa, como descreve-se na sequência.

Etapa IV. Análise dos trabalhos selecionados.

Diante dos objetivos e pressupostos metodológicos desta pesquisa, foram selecionados cinco trabalhos que tratam da gamificação no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. No Quadro 1 são apresentados os respectivos trabalhos, autores e público-alvo.

Quadro 1 – Trabalhos selecionados que tratam de gamificação no Ensino Fundamental

Trabalhos: Título, Autores e ano	Público-alvo
T1. Arduino e internet das coisas no ensino de ciências da natureza: aplicações versáteis no cotidiano e inclusão digital. (Lopes, Glauco Donizeti Pimenta, 2020).	EF e EM
T2. O jogo digital como proposta metodológica no ensino de Ciências Naturais. (Watanabe, Alessandra Izumi Kinjo, 2020).	EF e EM
T3. Dando vida à célula: proposta lúdica para auxiliar o ensino de biologia celular por meio de QR code. (Almeida, Wanderley Alves de, 2020).	EF e EM
T4. Gamification: criando uma ferramenta para auxiliar na aprendizagem efetiva do tema respiração celular por meio da linguagem computacional do Scratch. (Santos, Priscila Alves, 2020).	EF e EM
T5. Game-based learning: Brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game SPORE. (Silva, Renan Gomes Trindade da, 2016).	EF

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme os dados Quadro 1, podemos observar que quatro dos cinco trabalhos são propostas direcionadas tanto para o Ensino Médio, como para o Ensino Fundamental. O T5 é o único selecionado que apresenta a proposta voltada exclusivamente para o Ensino Fundamental.

É possível observar que o T5 é o único que não é do ano de 2020, data de 2016. Enquanto os trabalhos T1, T2, T3 e T4 são pesquisas realizadas ao longo do ano de 2020. Considerando a delimitação temporal deste trabalho (2015 - 2020), que corresponde a um período em que a tecnologia avançou e abrange o auge da Pandemia de Covid-19, em que os professores se reinventaram de um momento para o outro, fica evidente nos trabalhos selecionados, o quanto a temática gamificação ganhou força no ano de 2020, indicando uma tendência para as pesquisas na área nos próximos anos.

No Quadro 2 é apresentado o tipo de Trabalho analisado e a localidade, em que o código de cada trabalho é o mesmo que lhe foi atribuído no Quadro 1.

Quadro 2 – Tipo de Trabalho e localidade dos trabalhos analisados.

Código do Trabalho (Quadro 1)	Tipo de Trabalho	Localidade
T1	Monografia de Especialização	Medianeira/Paraná
T2	Monografia de Especialização	Curitiba/Paraná
T3	Monografia de Especialização	Medianeira/Paraná
T4	Dissertação de Mestrado	Belo Horizonte/Minas Gerais
T5	Dissertação de Mestrado	Campina Grande/Paraíba

Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se observar, segundo os dados do Quadro 2, que a maior concentração de trabalhos selecionados se deu no Paraná, em que os três trabalhos pertencem à mesma Instituição (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). O T4 foi desenvolvido em Belo Horizonte, Minas Gerais, na Universidade Federal de Minas

Gerais e o T5 em Campina, Paraíba, na Universidade Federal da Paraíba. Além disso, por intermédio do Quadro 2 percebe-se que todos os Trabalhos são de conclusão de Mestrado ou especialização.

O Quadro 3 mostra o tipo de jogo e o conteúdo abordado nos Trabalhos selecionados.

Quadro 3 - Tipo de jogo e conteúdo abordado nos trabalhos analisados.

Código do Trabalho (Quadro 1)	Tipo de Jogo	Conteúdo abordado
T1	Proposta baseada na utilização de arduíno.	Ciências da Natureza e Física
T2	Immuno Rush	Imunologia
T3	Desafios a serem respondidos por QR Code	Biologia Celular
T4	Jogo na plataforma digital do Scratch	Bioquímica e respiração celular
T5	Spore – Game comercial	Evolução

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o Quadro 3, a maioria dos trabalhos aborda conteúdos de Biologia como temática dos *games*. Também fica evidenciado que a maior parte dos trabalhos propõe a utilização de jogos digitais, sendo isso observado em T2, T4 e T5, porém ressalta-se que a gamificação não se limita a *games* digitais, apesar de que a condição imposta pela Pandemia de Covid-19, abriu maior espaço para jogos de natureza virtual.

Em relação ao tipo de jogo, o T1 não apresenta um jogo específico, mas uma proposta de ferramenta, o Arduino, para a programação. Sendo uma pesquisa propõe sua utilização para o Ensino de Física e para o Ensino de Ciências da Natureza. Já o T3 gamifica uma série de desafios, tendo como temática a Biologia celular, em que para responder cada desafio é utilizado o QRCode.

A seguir serão descritos de forma aprofundada cada proposta e os resultados obtidos em cada trabalho. O código de cada trabalho a seguir é aquele que lhe foi atribuído no quadro 1.

T1. Arduino e internet das coisas no ensino de ciências da natureza: aplicações versáteis no cotidiano e inclusão digital. (Lopes, Glauco Donizeti Pimenta, 2020).

O trabalho propõe a utilização da plataforma arduino e a internet das coisas para a criação de protótipos que auxiliem no Ensino de Ciências, instigando a curiosidade e o raciocínio lógico dos estudantes. Mas o que é Arduino? A seguir o autor explica o que é a plataforma Arduino.

O termo Arduino foi criado em 2005 por uma equipe de professores pesquisadores italianos no Instituto de Design Interativo de Ivrea, na região de Milão na Itália, sob liderança de Massimo Banzi. O propósito da plataforma Arduino foi desenvolver um controlador eletrônico de baixo custo e amigável no manuseio para criar protótipos dotado de módulos periféricos (sensores e shields), tornando-se uma ferramenta educacional para a prototipagem. A plataforma Arduino segue a filosofia hardware livre de código fonte aberto com portas lógicas de entrada e saída, analógicas e/ou digitais, cujo microprocessador é programável para executar aplicações versáteis no cotidiano. (LOPES, 2020, p.10)

Além do Arduino, o autor propõe juntamente a utilização internet das coisas, conectando ao mundo sem limitação de entrada de dados pelos humanos. De acordo com Lopes (2020, p. 10):

Dessa maneira, o controlador Arduino, ao ser integrado com módulos sensores específicos e módulo Wifi, possibilita a interatividade e o controle automático de equipamentos ou dispositivos eletromecânicos de modo remoto, via web, por meio dos smartphones ou computadores. Cada vez mais, essas tecnologias de controle assistido a distância estão presentes em televisores com Inteligência Artificial (sigla AI, em inglês), sistema de iluminação residencial, central de alarme e câmeras, mecanismo de abertura e fechamento de portões, monitoramento da climatização e diversos outros dispositivos no dia a dia.

O T1 é uma revisão bibliográfica, focando em algumas propostas de prototipagens, principalmente. Não utiliza a gamificação de forma direta, mas incentiva a utilização da tecnologia, do trabalho em equipe, das metodologias ativas e da interdisciplinaridade no Ensino.

Por essas razões o trabalho não foi excluído da análise, até porque, atualmente, existem campeonatos de robótica que partem justamente dos

pressupostos expostos neste trabalho. Além disso, devemos considerar que o T1 é uma ferramenta para a implementação da gamificação em sala de aula.

A pesquisa aponta como resultados que é viável a utilização da plataforma Arduino e da internet das coisas no ambiente escolar, facilitando o Ensino de Ciências, com foco em física. Aponta também, que a proposta promove a instigação de ideias e a participação dos estudantes, contribuindo para a construção do conhecimento, a inclusão social e digital dos estudantes (LOPES, 2020).

T2. O jogo digital como proposta metodológica no ensino de Ciências Naturais. (Watanabe, Alessandra Izumi Kinjo, 2020).

O trabalho tem como proposta descrever como os jogos digitais podem contribuir no ensino-aprendizagem. A proposta é baseada no jogo Immuno Rush, que segundo Watanabe (2020, p. 20): “foi desenvolvido por pesquisadores do Centro de Pesquisa em Doenças Inflamatórias (CRID) da Universidade de São Paulo, juntamente com a empresa Manifesto Games Estúdio, com apoio da Fundação à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)”.

Sendo um jogo do tipo *tower defense*, um subgênero de jogos digitais de estratégia, explicado pela autora a seguir:

[...] o objetivo deste subgênero é tentar impedir que o inimigo percorra mapa e alcance seu objetivo. Caso isto ocorra, o jogador perderá pontos ou o jogo. O jogador deve tentar impedir o avanço do inimigo por meio de torres ou armadilhas, posicionando-as estrategicamente para defender seu território. Há diferentes 21 elementos para a defesa, que precisam ser colocados de forma estratégica. Outra característica dessa modalidade de jogo é a necessidade de reconhecer os adversários e suas habilidades para melhor planejamento de suas ações. Em Immuno Rush, o jogador comanda o sistema imunitário, produzindo as diferentes células de defesa, para evitar que o corpo humano seja invadido pelos micro-organismos. O jogo é composto por 20 níveis, divididos em cinco fases com progressivo grau de dificuldade. Cada fase é representada por um órgão diferente (pele, pulmão, intestino, coração e cérebro). A cada nível, são inseridos diferentes invasores no caminho ao longo do qual o jogador posiciona as células de defesa, estrategicamente. Há diferentes tipos de células de defesa: os neutrófilos, os dentrícticos, os eosinófilos, os macrófagos, os linfócitos B, os linfócitos T, os mastócitos e os basófilos, cada qual com sua especificidade de atuação. Dentro os micro-organismos invasores temos: as bactérias, os vírus, os helmintos, os protozoários e os fungos. (WATANABE, 2020, p.20)

É importante destacar, que a autora relata que a escolha do jogo se deu devido ao momento atual vivido por todos, ou seja, a Pandemia de Covid-19, além de o jogo ser gratuito e de fácil instalação em celulares. A proposta é direcionada para estudantes

do Ensino Fundamental II, Anos Finais. A utilização do jogo busca a melhor compreensão dos mecanismos de defesa do organismo, Sistema Imunológico, que apresentam conceitos complexos tornando-se de difícil compreensão por parte dos estudantes (WATANABE, 2020).

A pesquisa aponta como resultados, que a proposta pode ser utilizada como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem, contanto que haja um conhecimento sobre o jogo e planejamento por parte do professor para converter o entretenimento em aprendizagem, sendo necessário um trabalho preparatório. A autora pontua também, que a mediação do professor é imprescindível (WATANABE, 2020).

T3. Dando vida à célula: proposta lúdica para auxiliar o ensino de biologia celular por meio de QR code. (Almeida, Wanderley Alves de, 2020).

O trabalho é uma pesquisa bibliográfica, tendo como proposta a sugestão da utilização da funcionalidade QR Code, como um instrumento de apoio nas aulas de ciências, com foco nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino de Biologia para o Ensino Médio. O QR Code é um código de resposta rápida, o conceito é aprofundado a seguir.

O QR Code, derivado de Quick Response ou Código de Resposta Rápida, é um código de barras bidimensional de alta velocidade que permite armazenar maior número de informações num menor espaço. Esse código, ao ser lido pela câmera do celular, permite a sua conversão num endereço URL (Uniform Resource Locator), numa localização georreferenciada, num número de telefone, num e-mail, num contacto, entre outras possibilidades (VIEIRA; COUTINHO, 2013, apud ALMEIDA, 2020, p. 14).

Sendo assim podemos verificar que o código QR Code é diferente de um código de barras, podendo ser utilizado de diferentes formas.

A pesquisa aponta a necessidade de uma educação mais engajadora, com a utilização de metodologias ativas e reconhece a importância da utilização da gamificação para atingir estes objetivos. Buscando estes apontamentos é proposta a utilização do jogo intitulado "Dando Vida à Célula". Segundo Almeida (2020, p. 18): "O jogo "Dando Vida à Célula", surge neste contexto, onde faz-se cada vez mais necessário uma educação engajadora no que diz respeito aos elos desenvolvidos entre alunos, professores, educação e conhecimento".

O jogo "Dando Vida à Célula" apresenta uma série de desafios aos estudantes, sendo dividido em duas fases, a preparação e a execução. Ele foi idealizado durante

as aulas de Ciências e Biologia. O jogo não foi aplicado na prática, devido a Pandemia de Covid-19 (ALMEIDA,2020).

A pesquisa apresenta toda a proposta, detalhadamente, do jogo. O trabalho também apresenta um levantamento de outros jogos que utilizam códigos de barras e código QR code em ambientes escolares, deixando assim algumas opções de sugestões para professores.

Em suas considerações finais o autor aponta que o trabalho ainda precisa passar pela sua parte prática, para que se possa indicar os resultados da aplicação, pois devido a pandemia de Covid-19 e a suspensão das aulas presenciais isso não foi possível (ALMEIDA, 2020).

O trabalho, de forma geral, relata uma proposta interessante de gamificação e completa, praticamente pronta para aplicação, precisando apenas a readequação a realidade escolar de cada professor. Além disso, busca a melhor compreensão de conteúdos através de uma metodologia ativa, a gamificação, que irá proporcionar maior interação entre estudantes-professor e estudantes-estudantes.

T4. Gamification: criando uma ferramenta para auxiliar na aprendizagem efetiva do tema respiração celular por meio da linguagem computacional do Scratch. (Santos, Priscila Alves, 2020).

O trabalho foi construído inicialmente com um levantamento de dados sobre termos associados à bioquímica no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) nos últimos anos. Após foi verificado se havia ou não o tema metabolismo energético nos livros didáticos aprovados no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018. Por fim, foi realizada uma pesquisa sobre ferramentas para a criação de *games* digitais. Foi verificada a importância do tema sobre respiração celular. Os dados adquiridos foram utilizados para criar um jogo, utilizando a plataforma digital Scratch. Também foi criado um manual para auxiliar todos que queiram utilizar a ferramenta (SANTOS, 2020).

Segundo Santos (2020, p. 46): “O objetivo da utilização do App foi criar uma ferramenta de ensino que pudesse ser anexada a uma sequência didática, que adotasse o ensino híbrido, uma metodologia ativa, e instigasse a aprendizagem significativa”. É possível verificar, novamente, a influência da Pandemia de Covid-19, que fez com que o Ensino sofresse mudanças, entre elas o ensino híbrido. A escolha da plataforma digital Scratch se deu devido a facilidade de manuseio do recurso.

A autora explica detalhadamente cada etapa em sua pesquisa, e destaca que o jogo e o manual estão disponíveis na plataforma Scratch, para que docentes e discentes possam utilizar o recurso. A proposta possui um enfoque no Ensino Médio, porém a autora cita a ferramenta como um meio de auxílio e inspiração para professores, de uma forma geral, incluindo o Ensino Fundamental.

Em sua conclusão a autora aponta que há necessidade da ampliação de estudos que enriqueçam as estratégias de Ensino em Bioquímica. Salienta também, que o recurso é uma ferramenta no processo de Ensino, mas que não deve ser a única. Acrescenta, ainda, que a utilização da ferramenta auxilia na motivação, além de não gerar gastos monetários. Destaca que o professor necessita de um conhecimento sobre fundamentos de informática, mas que é uma ferramenta simples. Além disso, ressalta que há inúmeras possibilidades de aplicações do produto do trabalho e que observou que o Scratch favoreceu as atividades didáticas (SANTOS, 2020).

O trabalho 4 foi selecionado nas etapas anteriores como sendo de Ensino Médio e Ensino Fundamental. Com o aprofundamento foi possível verificar um foco no Ensino Médio, mas a proposta pode ser utilizada no Ensino Fundamental, com as devidas adequações. O trabalho apresenta uma ferramenta de gamificação interessante e que poderá ser utilizada por muitos docentes.

T5. Game-based learning: Brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game SPORE. (Silva, Renan Gomes Trindade da, 2016).

O trabalho, que é do ano de 2016, já retrata os desafios enfrentados pelos professores diante da tecnologia, tecnologia a qual avançou muito de 2016 até hoje e que teve uma inserção de forma mais brusca no ano de 2020, por causa da Pandemia de Covid-19.

O autor também retrata a busca de novas metodologias para motivar os estudantes, sendo citada a gamificação. O trabalho teve por objetivo avaliar a utilização de um game comercial, intitulado SPORE, com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental. O game foi utilizado como ferramenta para a introdução dos conceitos de evolução. (SILVA, 2016)

O que é o game SPORE? Segundo o autor:

O SPORE é um game comercial criado por Will R.Wright, desenvolvido pela Maxis software e distribuído pela Eletronic Arts Inc em 2008. Esse artefato digital é uma simulação, em que o jogador cria e controla um ser vivo, desde

o estágio célula até seu desenvolvimento, como uma espécie de raciocínio complexo e a criação de uma civilização. O game é dividido em cinco estágios, a saber: o estágio célula, o estágio criatura, o estágio tribal, o estágio civilização e o estágio espacial. Só os dois primeiros interessam a esta investigação, porque são os únicos relacionados à evolução biológica. Cada um deles é praticamente um game diferente, pois seu estilo de gameplay e os desafios mudam completamente de um para o outro. Em cada estágio, um evento acontece e leva ao nível seguinte. (SILVA, 2016, p.43)

Em suas considerações finais, o autor aponta a incompatibilidade do software com os sistemas operacionais das Escolas, em que o estudo foi aplicado, como um fator de complicação, porém destaca que o game pode servir como ferramenta para estimular a aprendizagem dos discentes. Sobre o jogo SPORE o autor relata que:

A análise do SPORE mostrou que, apesar de ser um game comercial e não ter sido criado originalmente para fins educativos, esse artefato digital apresentou-se como detentor de características positivas que o apontam como um recurso que pode auxiliar na aprendizagem dos conteúdos curriculares de Biologia e Ciências Naturais e impactar mudanças em sala de aula, desde que o professor domine o conteúdo e saiba utilizar o software. (SILVA, 2016, p.80)

O trabalho apresenta uma proposta de *game* comercial, que está pronto para aplicação, contudo é necessário que o professor dê o significado ao *game* em suas aulas. Apesar de ser um trabalho de 2016, apresenta inquietações atuais, inclusive sobre a utilização de metodologias que motivem mais os estudantes.

6 CONCLUSÃO

Na primeira etapa, foi possível observar a grande quantidade de trabalhos que abordam o tema de gamificação, em diferentes áreas, nos últimos anos. Contudo, é possível observar que uma pequena parcela aborda a Ciências da Natureza nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Fica evidenciado que a maior parte dos trabalhos selecionados apresenta propostas para o Ensino Médio e Fundamental.

A partir do desenvolvimento desta pesquisa identificaram-se cinco trabalhos, sendo três desenvolvidos no Paraná, um trabalho desenvolvido em Belo Horizonte, Minas Gerais, e um trabalho em Campina, Paraíba. Quatro dos cinco trabalhos abordam conteúdos específicos de Biologia e um sugere a utilização para a Física e Ciências da Natureza.

É possível, ainda, salientar que devido a Pandemia de Covid-19 o número de trabalhos referente ao tema aumentou. O que fica evidenciado pelos quatro dos cinco trabalhos selecionados, que foram publicados no ano de 2020.

A Pandemia de Covid-19 impôs o isolamento social e conseqüentemente o fechamento das Escolas por um período prolongado, o que fez com que escolas e professores tivessem que reinventar sua prática docente e a utilização das tecnologias foi imprescindível. Nesse novo formato, a utilização da gamificação ganhou espaço.

Observou-se que a maioria dos trabalhos selecionados optou pela utilização de *games* digitais, e novamente isso pode ter influência da Pandemia de Covid-19. No entanto, é importante salientar que a gamificação não se limita a jogos digitais e que esse panorama pode se alterar nos próximos anos.

Os cinco trabalhos selecionados, apresentam propostas possíveis de serem utilizadas no Ensino Médio ou no Ensino Fundamental, uma vez que todos os trabalhos buscam aumentar a motivação dos estudantes durante as aulas.

A busca pelas metodologias ativas se faz cada vez mais necessária e a utilização da gamificação vai ao encontro dessas necessidades. Dentre os principais objetivos apontados pelos trabalhos, podemos destacar a motivação dos estudantes, que é amplificada quando a gamificação é utilizada.

Espera-se que esse mapeamento possa auxiliar docentes nos seus contextos escolares, instigando a utilização da gamificação e norteando algumas possíveis

propostas de aplicação em sala de aula. Além disso, espera-se que os resultados apresentados nesta revisão bibliográfica fomentem novas pesquisas sobre o tema.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. A. **Dando vida à célula: proposta lúdica para auxiliar o ensino de biologia celular por meio de QR code.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25647>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

ALVES, L. R. G., MINHO, M. R. S. e DINIZ, M. V. C. **Gamificação: diálogos com a educação.** In Fadel, L. M. et al. (Org.). “Gamificação na Educação” (pp. 74-97). São Paulo, Pimenta Cultural. 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2010.

DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness: defining “gamification”.** In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS, 15., 2011, Tampere. Proceedings... New York: Acm, 2011. p. 9-15

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FIGUEIREDO, M; PAZ, T; JUNQUEIRA, E. CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, IV., 2015, Dourados – MS. **Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil [...].** [S. l.: s. n.], 2015. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2015.1154. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6248>>. Acesso em: 6 maio 2021.

JOHNSON, L. et al. **Technology outlook for Brazilian primary and secondary education 2012-2017: An NMC Horizon Project Sector Analysis.** Austin: The New Media Consortium, 2012.

LIMA, P. R. S. **Time bomb game: design, implementação e avaliação de um aplicativo para plataformas móveis, no formato de um jogo, para auxiliar estudantes na revisão dos conceitos relacionados à teoria estrutural dos compostos orgânicos.** 2020. 137 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em:

< http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/56130/3/2020_dis_prslima.pdf>.

Acesso em: 03 nov. 2021.

LIVRAMENTO, G. **Currículo base do território catarinense na disciplina de ciências dos anos finais do ensino fundamental na rede estadual de educação: Os desafios para a implementação e formação de professores.** Orientador: Camila Greff Passos. 2021. 61 p. Currículo base do território catarinense na disciplina de ciências dos anos finais do ensino fundamental na rede estadual de educação: Os desafios para a implementação e formação de professores (TCC) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

LOPES, G. D. P. **Arduino e internet das coisas no ensino de ciências da natureza: aplicações versáteis no cotidiano e inclusão digital.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020. Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2585925647> >. Acesso em: 03 nov 2021.

MACHADO, M. H; MEIRELLES, R. M. S. **Da “LDB” de 1960 à BNCC de 2018: breve relato histórico do ensino de biologia no Brasil.** Debates em Educação, Maceió, v. 12, n. 27, p. 163-181, maio/ago, 2020. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/download/8589/pdf>>.

Acesso em 02 nov. 2021.

MARQUES, P. H. S. **Percepção docente acerca da aprendizagem dos alunos a partir das coreografias didáticas desenvolvidas em atividades de ensino por investigação.** 2020. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

MOTA, A.; WERNER, R, C. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 28 maio 2018. Disponível em: < <https://attena.ufpe.br/handle/123456789/39778>>. Acesso em 03 nov 2021.

ROSA, T. F. **O processo de construção de um game para o reconhecimento dos níveis de alfabetização científica e tecnológica no ensino de Química**. 2018. 151 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3754>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

SANTOS, P. A. dos. **Gamification**: criando uma ferramenta para auxiliar na aprendizagem efetiva do tema respiração celular por meio da linguagem computacional do Scratch. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/35835>>. Acesso em: 03 nov 2021.

SILVA, R. G. T. da. **Game-based learning**: Brincando e aprendendo conceitos de evolução com o game SPORE. 2016. 107f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECM)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016. Disponível em: < <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2434> >. Acesso em: 03 nov 2021.

WATANABE, A. I. K. **O jogo digital como proposta metodológica no ensino de Ciências Naturais**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologia, Comunicação e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/242802434> >. Acesso em: 03 nov 2021.