



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM
CIÊNCIAS

Vagner Neto Ribeiro

JOGOS NO ENSINO DE ECOLOGIA: UMA ANÁLISE
DOCUMENTAL DA REVISTA RENBIO

Brasília – DF

2024



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO EM
CIÊNCIAS

Vagner Neto Ribeiro

JOGOS NO ENSINO DE ECOLOGIA: UMA ANÁLISE
DOCUMENTAL DA REVISTA RENBIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciências do Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

2024

Dedico a presente dissertação aos meus filhos, Marcus, Ângelo, Sophia e Mariana, à minha esposa Iara Gonçalves Lisboa e a cada um de meus alunos e colegas professores, os quais são os motivos dos meus esforços e companheiros de jornada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de mostrar gratidão a algumas pessoas que foram importantes e marcantes ao longo da trajetória de meu Mestrado:

Aos meus pais José Francisco Ribeiro e Leonice Pires da Costa por me ensinarem o valor do trabalho e dos estudos;

Agradeço ao meu orientador, o prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti não só pela oportunidade de aprender com ele, mas também por cada observação, pela paciência e pelos ensinamentos;

Às prof. Dra. Maria Rosane Marques Barros, prof. Me. Josilãna Silva Nogueira e prof. Me. Isabela de Lima Felinto pelos auxílios e pelos apontamentos;

Ao Núcleo de Pesquisas e Investigação em Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química (LudE), que tão calorosamente me acolheu e auxiliou;

Ao PPGEDUC-UnB, não só pela chance a mim concedida, mas também pelo corpo docente tão capacitado, competente e humano;

À Santa Teresa D'Ávila, São Tomás de Aquino e São Bento de Núrsia, padroeiros dos professores, e em especial a Santo Antônio de Pádua pela Graça alcançada.

“For me, it doesn’t matter if I have a printed board or if eventually I will rollout a digital board where I upload the board. The important thing is I sit around the table with other people I see in their eyes we have fun together and this will not be replaced digitally [...]. The fascinating point about board games is that we come together as equals. It doesn’t matter if you’re young, if you’re old, what skin colour we have, what religion we have, we are all equal around the table. We have all the same chances. We have all the same opportunities. My experience is that the games really open the doors to other people, create many friendships across all the bridges which the world throws at us.”

(Reiner Knizia)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 1 O LÚDICO, OS JOGOS E O ENSINO.....	18
1.1 O Lúdico.....	18
1.2 Caracterização dos Jogos.....	20
1.3 Breve Percurso Histórico do Lúdico no Brasil.....	27
1.4 Dos Jogos <i>Stricto Sensu</i> aos Jogos Didáticos e Pedagógicos.....	31
1.5 Ensino de Ecologia, BNCC e Jogos.....	39
1.5.1 A Ecologia.....	39
1.5.2 O Ensino de Ecologia.....	41
1.5.3 O Ensino de Ecologia e a BNCC.....	45
CAPÍTULO 2 METODOLOGIA.....	54
2.1 Caracterização da Natureza da Pesquisa.....	54
2.2 Definição e Descrição da Metodologia Utilizada.....	55
2.3 Seleção de Material e Coleta de Dados.....	55
CAPÍTULO 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	57
3.1 Caracterização dos Trabalhos.....	57
3.2 Os Jogos Sobre Ecologia na REnBio.....	59
3.2.1 Origens das Pesquisas.....	60
3.2.2 Métodos e Instrumentos das Pesquisas.....	61
3.2.3 Fundamentação Teórica e Conceitual dos Trabalhos.....	64
3.2.4 Descrição dos Jogos.....	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS.....	80

RESUMO

Na presente dissertação foram analisados os jogos produzidos para o ensino de Ecologia publicados em periódico especializado, objetivando assim o estabelecimento de um panorama geral dos jogos em tal área do ensino. É uma pesquisa predominantemente qualitativa fundamental, tendo por metodologia a Análise de Conteúdo. Para tanto, foi feita uma breve descrição do fenômeno lúdico tendo por base Huizinga e Caillois, ressaltando os jogos, em especial os jogo do tipo analógico, como os de tabuleiro e mesa. Woods e outros classificam os jogos analógicos em três famílias: Jogos Clássicos, Jogos de Mercado De Massa e os Jogos de Hobby, sendo enfatizados nesse trabalho estes últimos e seus quatro gêneros, *Wargames*, *Collectible Card Games*, *Roleplaying Games* e *Eurogames*, principalmente devido sua diversidade de mecânicas e abordagens. Com tal caracterização do lúdico e dos jogos analógicos, abordamos o uso dos jogos no ensino em perspectiva histórica, partindo da Grécia Antiga, percorrendo o Império Romano, Idade Média, Modernidade e Contemporaneidade, sendo tal descrição embasada em Reale e Antiseri; Daniel-Rops, Abbagnano e Cambi. A teoria do uso dos jogos no ensino é composta principalmente por Brougère; Kishimoto; Soares, Cleophas; Cavalcanti; Vial; Krasilchik, e outros pesquisadores dedicados ao ensino de ciências e ao uso do lúdico no ensino. Para uma melhor compreensão dos jogos analógicos, abordamos a tétrede elaborada por Schell e as mecânicas enumeradas por Engelstein e Shalev, além das bases da elaboração de jogos proposta por Engelstein. O pano de fundo é o ensino em Ecologia, escolhido pela sua relevância biológica, política, social e econômica. A base teórica ecológica é composta principalmente por Acot; Townsend, Begon e Harper; Cain, Bowman e Hacker; e Reece et al. Seguindo a Análise de Conteúdo elaboramos 4 categorias, a saber: 1 – Origens das pesquisas, 2 – Métodos e instrumentos das pesquisas, 3 – Fundamentação teórica e conceitual e 4 – Descrição dos jogos; através da qual estabeleceu-se então um panorama do uso dos jogos em Ecologia, por meio dos trabalhos publicados na Revista de Ensino em Biologia (REnBio) da Sociedade de Ensino em Biologia - SBENBIO, sendo utilizadas as edições lançadas de 2005 à 2022. Constatou-se que 103 trabalhos publicados em tal periódico abordaram jogos no ensino, a maior parte destes componentes das edições que trouxeram as atas do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), e destes 15 abordaram conteúdos de Ecologia, em especial as relações ecológicas, os Biomas e populações biológicas. A produção destes concentrou-se no Sudeste e no Nordeste, com predominância das Instituições Federais, e destas destacamos a Universidade Federal do Piauí. A maioria dos jogos foram aplicados em sala de aula, principalmente no Ensino Médio e foram do tipo analógicos, havendo predominância de jogos similares ao Perfil, da editora Grow. A partir da análise realizada no periódico nota-se a incipiência da pesquisa do ensino lúdico em Ecologia no cenário nacional, e o panorama estabelecido na presente pesquisa proporciona apontamentos para futuras pesquisas sobre o uso dos jogos em sala de aula, em especial no ensino de Ecologia.

Palavras-chaves: Didático, Pedagógico, Ciências, Ecologia, Lúdico, Game Design.

ABSTRACT

In this dissertation, games produced for teaching Ecology published in specialized journals were analyzed, thus aiming to establish a general overview of games in this area of teaching. It is predominantly fundamental qualitative research, using Content Analysis as its methodology. To this end, a brief description of the recreational phenomenon was made based on Huizinga and Caillois, highlighting games, especially analog games, such as board and table games. Woods and others classify analog games into three families: Classic Games, Mass Market Games and Hobby Games, with emphasis in this work on the latter and their four genres, Wargames, Collectible Card Games, Roleplaying Games and Eurogames, mainly due to their diversity of mechanics and approaches. With this characterization of play and analog games, we approach the use of games in teaching from a historical perspective, starting from Ancient Greece, covering the Roman Empire, the Middle Ages, Modernity and Contemporary times, with this description being based on Reale and Antiseri; Daniel-Rops, Abbagnano and Cambi. The theory of using games in teaching is mainly composed by Brougère; Kishimoto; Soares, Cleophas; Cavalcanti; Vial; Krasilchik, and other researchers dedicated to science teaching and the use of play in teaching. For a better understanding of analog games, we address the tetrad elaborated by Schell and the mechanics enumerated by Engelstein and Shalev, in addition to the bases of game design proposed by Engelstein. The background is teaching in Ecology, chosen for its biological, political, social and economic relevance. The ecological theoretical basis is mainly composed of Acot; Townsend, Begon and Harper; Cain, Bowman and Hacker; and Reece et al. Following the Content Analysis, we created 4 categories, namely: 1 – Origins of the research, 2 – Research methods and instruments, 3 – Theoretical and conceptual foundation and 4 – Description of the games; through which an overview of the use of games in Ecology was then established, through works published in the *Revista de Ensino em Biologia (RenBio)* of the *Sociedade de Ensino em Biologia - SBENBIO*, using the editions released from 2005 to 2022. It was found that 103 works published in this journal addressed games in teaching, most of these components of the editions that brought the proceedings of the National Biology Teaching Meeting (ENEBIO), and of these 15 addressed Ecology content, in particular ecological relationships, Biomes and biological populations. Their production was concentrated in the Southeast and Northeast, with a predominance of Federal Institutions, and of these we highlight the Federal University of Piauí. Most of the games were applied in the classroom, mainly in high school and were of the analogue type, with a predominance of games similar to Perfil, from the publisher Grow. From the analysis carried out in the journal, it is clear that research into playful teaching in Ecology is incipient in the national scenario, and the panorama established in the present research provides notes for future research on the use of games in the classroom, especially in teaching Ecology.

Keywords: Didactic, Pedagogical, Science, Ecology, Ludic, Game Design.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3M	<i>Minnesota Mining and Manufacturing Company</i>
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CCG	<i>Collectible card games</i>
CF	Constituição Federal de 1988
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
D&D	<i>Dungeons and Dragons</i>
ENEBIO	Encontro Nacional de Ensino de Biologia
FAFISMA	Faculdade de Filosofia São Miguel Arcanjo
GDW	<i>Game Designer's Workshop</i>
GURPS	<i>Generic Universal Roleplaying System</i>
IEGG	Instituto de Educação Gastão Guimarães
IES	Instituição(ões) de Ensino Superior
ISERJ	Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PET	Programa de Educação Tutorial
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i> , “Programa Internacional de Avaliação de Estudantes” em português.
PPGEduC-UnB	Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciências da Universidade de Brasília
PROEMI	Programa Ensino Médio Inovador
REnBio	Revista de Ensino de Biologia
RPG	<i>Role playing games</i>
SBenBio	Associação Brasileira de Ensino de Biologia
SDC	<i>Simulations Design Corporation</i>
SEE-PR	Secretaria de Estado de Educação do Paraná
SME-Nova Friburgo	Secretaria Municipal de Educação de Nova Friburgo
SPI	<i>Simulation Publications Incorporated</i>
UEBA	Universidade Estadual da Bahia

UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Ocorrências de conteúdos ecológicos.....	72
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Análise da gradação dos aspectos dos jogos	20
Quadro 02 – Competências gerais de Ciências da Natureza No Ensino Fundamental	47
Quadro 03 – Exemplos de habilidades correlacionadas à Ecologia no Fundamental II.....	48
Quadro 04 – Competência 01 e exemplos de habilidades relacionadas à Ecologia	49
Quadro 05 – Competência 02 e exemplos de habilidades relacionadas à Ecologia	49
Quadro 06 - Competência 03 e exemplos de habilidades relacionadas à Ecologia	50
Quadro 07 – Categorias de análise	56
Quadro 08 – Jogos em Ecologia na REnBio	59
Quadro 09 – Distribuição do embasamento nos trabalhos analisados	65
Quadro 10 – Conteúdos e elementos dos jogos	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – 20 conceitos básicos no ensino de Ecologia	45
Tabela 02 – Relação dos artigos da REnBio (2005-2016)	57
Tabela 03 – Relação dos artigos da REnBio (2017-2022)	58

APRESENTAÇÃO

A minha infância foi marcada pelo campo. Minha família, tanto do lado materno quanto paterno, é de origem rural, meu pai veio de Minas Gerais para Goiás em sua infância, e a família de minha mãe está por aqui ao menos desde meus tataravôs. Cresci pegando fruta no pé, nadando em represa, procurando ovos nos ninhos de galinha em meio ao pasto, ajudando a arrebanhar o gado para a ordenha ou no cultivo do milho, entre outras atividades comuns da vida no campo. Minha mãe foi professora do Ensino Fundamental I e meu pai sempre esteve ligado a atividades relacionadas com a terra.

Durante minha infância, por influência de algumas histórias em quadrinhos da Turma da Mônica, Pato Donald e Tio Patinhas, interessei-me pelo Xadrez, e convenci meus pais a comprarem um conjunto, que tinha o manual de regras em inglês, o que me levou a consultar um dicionário da minha mãe para aprender o jogo, além de ensinar o meu irmão mais novo para ter com quem jogar. Também fui muito influenciado pela cultura *pop* da época de minha infância e adolescência. Tenho reminiscências de quando chegaram os primeiros animes no Brasil, como Cavaleiros do Zodíaco, Samurai Warriors, Shurato, Yu-yu Hakusho, além de outros que surgiram mais tarde, como Pokémon, Yu-gi-oh, Beyblade, Medabots; bem como seus jogos na plataforma Game Boy, sobretudo por meio dos emuladores para *smartphones* posteriormente, ou de alguns de seus *card games*, os quais foram marcantes em tal período de minha vida, tanto que já cheguei a fazer *decks* de Yu-gi-oh para jogar com meu irmão caçula e meus amigos e usava outros brinquedos como se fossem personagens de Pokémon, sendo que meu contato com os *card games* oficiais das duas franquias aconteceu durante a minha adolescência.

Nesse período, também gostava de assistir a alguns programas e documentários da TV Escola. Por volta dos meus 13 anos, vi um sobre Schopenhauer. Fiquei fascinado pela Filosofia e decidi que iria me graduar em tal área, o que consegui somente aos 24 anos, na Faculdade Católica de Anápolis, antiga Faculdade de Filosofia São Miguel Arcanjo (FAFISMA), fundada por Dom Manoel Pestana Filho (1928-2011).

Iniciei a docência profissionalmente aos 25 anos e, como muitos professores iniciantes, tive que lecionar as aulas que estavam disponíveis e me ofereciam. Entre as várias disciplinas que ministrei, estava a Biologia, a qual leciono desde o meu primeiro ano de docência, portanto a Filosofia me levou à sala de aula e essa me conduziu à Biologia. Diante

de tal situação, as minhas necessidades e lacunas docentes me levaram novamente à academia para cursar uma segunda licenciatura em Ciências Biológicas.

Sempre me considerei um professor conteudista, um pouco devido a minha própria natureza, a qual tende a priorizar e enfatizar o conteúdo, mas também pelas pressões e urgências do cronograma e das avaliações internas e externas as quais a rede de ensino submete seus docentes. Entretanto, sei que tal traço meu é uma falha, tanto acadêmica quanto profissional, e sempre senti a necessidade de variar na minha prática docente, de distensionar um pouco a aula, torná-la mais atraente aos estudantes e disponibilizar metodologias e recursos diante dos quais meus alunos fossem mais proativos, e os jogos sempre me pareceram uma ótima opção frente ao contexto em que me encontro.

Na busca de jogos educativos que eu pudesse usar em minhas aulas, me deparei com um certo padrão nos que encontrei, o que me inquietou, pois é de meu conhecimento que há outros modos de se fazer jogos, com outras abordagens e mecânicas e quis saber até onde a comunidade docente a qual eu pertencço estava a par disto.

No primeiro semestre de 2021, soube da existência do Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciências da Universidade de Brasília (PPGEduC-UnB), no qual há uma linha de pesquisa dedicada ao lúdico no ensino, o que me entusiasmou a tentar a submissão de um projeto. Entretanto, fiquei desapontado pois havia passado o prazo de submissão dos pré-projetos, o que me levou a abandonar a ideia. Porém, no outro dia, soube da prorrogação e apressei-me a fim de elaborar minha proposta que, graças a Deus, foi aceita. Minha ideia inicial era a elaboração de um manual de *game design* focado na confecção de jogos educativos de mesa e tabuleiro, entretanto com as mudanças do programa, tive que modificar minha proposta para uma análise documental, a qual me abriu os olhos para o cenário da pesquisa em educação na área de Biologia, mais precisamente no Ensino de Ecologia, e impactou em minha prática, pois tanto minha pesquisa quanto os amigos que fiz neste percurso me adicionaram algo profissionalmente e pessoalmente.

A minha preferência pessoal pelas metodologias de ensino lúdicas pode ter raízes em alguma nostalgia da infância e adolescência, período em que os jogos foram importantes no meu desenvolvimento cognitivo e intelectual; ou em uma necessidade docente diante de uma nova juventude, ávida por desafios, protagonismo e alguma diversão na própria formação; ou estas coisas e outras juntas, explicam – mas não justificam – a presente dissertação em suas mãos.

INTRODUÇÃO

O ensinar, prática dinâmica, fluída, de tempos em tempos se depara com uma série de desafios. São várias as questões que movem o debate em volta do ensino, sobre o que ensinar e como ensinar, o porquê e para que. Tais discussões acabam por influenciar a academia, a política e a sociedade como um todo, sobretudo diante de resultados de exames internacionais, notadamente o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) em 2016, o qual provocou mudanças profundas em todo o sistema de ensino brasileiro, como a reforma do Ensino Médio de 2017 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018.

Além de todos os contratempos impostos pelas metas a serem atingidas e dos entraves burocráticos, há também o desafio de se alcançar o aluno, de gerar uma aprendizagem significativa, ou seja, possibilitar que os novos conhecimentos adquiridos sejam integrados aos prévios de modo conexo e relevante. Tendo em vista a superação de tais adversidades bem como gerar tal tipo de aprendizagem, pesquisadores e acadêmicos, como Kishimoto (1999, 2002, 2003, 2007) e Krasilchik (2011) lançam mão de vários subterfúgios e estratégias de ensino, como aulas práticas; aulas de campo; dinâmicas e atividades lúdicas, norteados por diversos referenciais teóricos e pedagógicos, notadamente Piaget (1983, 2010) e Vygotsky (2001, 2007), demandando assim atualizações constantes do saber até então construído e acumulado.

Em tal contexto, o emprego do lúdico no ensino destaca-se por possibilitar o protagonismo juvenil através da resolução de problemas, sobretudo quando abordado através do jogo, em que tais aspectos aliam-se à fantasia e a imaginação, com certa dose de competição, tendo todo um potencial de envolvimento do alunado, ocasionando uma aprendizagem mais efetiva (Cavalcanti, 2018; Cleophas, Soares, 2018).

O presente trabalho traz um panorama resumido das pesquisas em jogos no ensino de Ecologia, nos quais são enfatizados os princípios do *game design* e as mecânicas empregadas nestes. O primeiro capítulo é dividido em cinco subcapítulos, nos quais são abordados no primeiro os clássicos da teoria do jogo, como Huizinga (1993), Caillois (1990) e Brougère (1998, 2002, 2008); passando para um histórico e caracterização dos jogos no segundo subcapítulo, tendo por base Woods (2012) e destacando a distinção destes em três grandes famílias de jogos de tabuleiro: os clássicos, os do mercado de massa e os modernos, em especial os *Eurogames*.

No terceiro subcapítulo expomos a formação histórica da cultura lúdica nacional conforme Kishimoto (1999), a qual se orientou por historiadores, antropólogos e sociólogos que se dedicaram à história do lúdico no Brasil em seus vários momentos e aspectos, além da contribuição de vários acadêmicos nacionais.

No quarto subcapítulo, são abordadas as teorias do lúdico no ensino, notando o aspecto lúdico do método dialético no ensino das escolas de filosofia grega, o qual foi passado aos romanos por meio das escolas de retórica e posteriormente herdado pela academia medieval, ressaltando que ainda não havia uma abordagem propriamente lúdica em tal período. Tal abordagem tem seu início com Rousseau (1762), passando por Richter (1807), Froebel até chegar em exemplares proeminentes mais recentes, como Piaget (2010) e Vygotsky (2001, 2007), além de outros bem voltados às metodologias ativas, como Moran (2018, 2019), e ao lúdico no ensino, como Vial (2015) e Brougère (1998, 2008). Já no Brasil, destacamos Kishimoto (2003, 2007), Soares (2018), e outros na academia.

O quinto subcapítulo aborda a história e a conceituação da Ecologia seguindo os apontamentos históricos de Acot (1990), além dos apontamentos conceituais de Townsend, Begon e Harper, (2010); Reece et al (2015) e Cain, Bowman e Hacker (2018) e também levando em consideração a legislação nacional, notadamente a Constituição Federal de 1988 (CF) em vigência e a BNCC.

O segundo capítulo ocupa-se da metodologia utilizada na pesquisa, objetivando assim, vislumbrar um panorama dos jogos para o ensino de Ecologia. Para tanto, foi realizada uma análise documental baseada na Análise de Conteúdos e as publicações da Revista de Ensino de Biologia (REnBio), da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio).

No terceiro capítulo apresentamos nossos resultados, os quais apresentamos na forma de 4 categorias que compõe a resposta à pergunta estabelecida como parte de nossa Análise de Conteúdo, as quais abordam as origens geográficas e institucionais das pesquisas; a caracterização das pesquisas e de seus instrumentos de coleta de dados; as fundamentações teóricas lúdicas, pedagógicas e ludo-pedagógicas; e o por último o perfil dos jogos, com a sua tipologia e conteúdos abordados. Os resultados foram analisados tendo por base o referencial teórico do jogo *strictu senso* e do jogo educativo apresentado na fundamentação teórica, além de autores do game design, como Schell (2008), Engelstein e Shalev (2020) e Engelstein (2021) entre outros.

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar os jogos divulgados em trabalhos nas edições da REnBio publicadas de 2005 a 2022, fornecendo assim o cenário dos jogos no ensino de Ecologia neste período. Tal objetivo justifica-se diante da necessidade de trabalhos que apresentem uma noção abrangente do trato acadêmico dos jogos no ensino de Ecologia, e assim fornecer subsídios para pesquisas futuras na área e outros olhares sobre as práticas em sala de aula, auxiliando assim a atualização e inovação do ensino.

Para tanto, apresentamos os seguintes objetivos específicos elencados a seguir:

- Realizar um levantamento dos jogos no ensino de Ecologia publicados na REnBio;
- Apresentar as origens institucionais e regionais dos trabalhos encontrados nas publicações da REnBio;
- Examinar as metodologias de pesquisa e instrumentos de coleta de dados dos trabalhos sobre jogos em Ecologia publicados na REnBio;
- Analisar as bases teóricas e conceituais presentes nos jogos sobre ensino de Ecologia nas publicações da REnBio;
- Identificar os conteúdos de Ecologia abordados pelos jogos publicados nos trabalhos da REnBio;
- Analisar a tipologia, as mecânicas, os componentes e a confecção dos jogos em Ecologia divulgados na REnBio.

CAPÍTULO 1 O LÚDICO, OS JOGOS E O ENSINO

No presente capítulo traçamos um perfil teórico do lúdico, assim como elaboramos uma linha de tempo com o desenvolvimento dos jogos bem como sua caracterização a nível mundial e nacional, seguida de um breve apontamento do lúdico no ensino, e da caracterização da Ecologia, seu ensino e documentos relacionados.

1.1 O Lúdico

O lúdico abarca uma série de aspectos da existência humana. Alguns autores já questionaram se a cultura teria uma origem lúdica (Huizinga, 1993), outros afirmaram que o lúdico é consequência da cultura (Brougère, 1998). Uma manifestação lúdica por excelência é o jogo, e a polissemia de tal termo conota o quão relacionado o lúdico está à cultura (Brougère, 1998). O termo “jogo” pode ser utilizado em referência a um arranjo de palavras, conjunto de vasilhames ou ferramentas, um brinquedo, à movimentação de algo, à folga e à movimentação entre componentes e peças de um sistema, a esportes físicos ou intelectuais, entre outros.

O historiador e linguista holandês Johan Huizinga (1872-1945) possui o mérito de ter sido um dos primeiros a chamar a atenção da academia para o jogo, ainda no séc.: XIX, e influenciou consideravelmente a pesquisa posterior. Ele enfatiza que os jogos estão presentes até mesmo no comportamento dos animais, e mostra que não há diferença substancial entre a brincadeira e o jogo, sendo que este seria caracterizado por ser:

[...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida quotidiana" (Huizinga, 1993, p. 33).

Para o autor, a cultura humana teria fundamentos lúdicos, ressaltando tal aspecto na política, no direito, na religião, na poesia, na filosofia, na guerra, no conhecimento, nas ciências etc. Portanto, resumindo as características formais do jogo,

[...] poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer

interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes (Huizinga, 1993, p. 16. Grifos do autor).

Por sua vez, o sociólogo francês Roger Caillois (1913-1978), partindo das observações de Huizinga, propõe:

[...] o jogo como uma atividade:

- 1º) livre: à qual o jogador não pode ser obrigado, pois o jogo perderia imediatamente sua natureza de divertimento atraente e alegre;
- 2º) separada: circunscrito em limites de espaço e de tempo previamente definidos;
- 3º) incerta: cujo desenrolamento não pode ser determinado nem o resultado obtido de antemão, pois uma certa liberdade na necessidade de inventar é obrigatoriamente deixada à iniciativa do jogador;
- 4º) improdutiva: pois não cria nem bens, nem riqueza, nem qualquer tipo de elemento novo; salvo deslocamento de propriedade no interior do círculo dos jogadores, resulta em uma situação idêntica àquela do início da partida;
- 5º) regrada: submetida às convenções que suspendem as leis ordinárias e que instauram momentaneamente uma legislação nova, a única que conta;
- 6º) fictícia: acompanhada de uma consciência específica de uma realidade diferente ou de franca irrealidade em relação à vida cotidiana (Caillois, 1990, p. 29 e 30).

Caillois (1990) elaborou ainda um quadro gradativo no qual se ressalta os aspectos das diversas formas do jogo, partindo das formas mais espontâneas até as mais formais. Para isto ele apresenta as seguintes categorias de jogos:

1 – *Agôn*: a dimensão competitiva do jogo, caracterizada pela superação de adversidades, de um adversário, ou até mesmo dos próprios limites, como ressalta Mondin (2008).

2 – *Alea*: o caráter aleatório, contingente e fortuito de alguns jogos nos quais a capacidade pessoal e contexto não influem no resultado de uma partida, ficando este ao acaso.

3 – *Mimicry*: o aspecto interpretativo, teatral, dissimulador, imaginário e fictício de alguns jogos nos quais os jogadores possam se esconder sob disfarces, interpretar personagens, tomar papéis e funções etc.

4 – *Ilinx*: a vertigem mencionada por Caillois, o fator somático de alguns jogos e brincadeiras, nas quais algumas ações do próprio jogo influem nos corpos dos jogadores, na percepção destes e do meio.

Estas quatro categorias são graduadas tendo em vista dois princípios: *paidia*, a natureza espontânea, extrovertida e corpórea de alguns jogos, que os aproxima da brincadeira; e o *ludus*, mais formalista, regrado e até mesmo abstrato, intelectual. Para ressaltar isto, de

acordo com as ideias expostas por Caillois (1990), foi elaborado o quadro 01, que consiste em uma simplificação de uma figura presente em seu livro a qual expõe de modo gráfico os aspectos e a gradação dos jogos:

Quadro 01 – Análise da gradação dos aspectos dos jogos

	<i>Agon</i>	<i>Alea</i>	<i>Mimicry</i>	<i>Ilynx</i>
<i>Paidia</i> , espontaneidade, corporeidade, agitação;	Corridas, lutas sem regulamento;	Lenga-lenga, cara- ou-coroa;	Imitações, máscaras, bonecos(as);	Piruetas, carrossel;
↓ ↑				
<i>Ludus</i> , formalidade, abstração, técnica.	Xadrez, Damas, Boxing, Caratê, Futebol.	Loteria, jogos de cassino.	Teatro, espetáculos.	Ski, alpinismo, <i>Le parkour</i> .

Fonte: adaptado de Caillois, 1990.

Percebe-se então que, de certo modo, a diferença entre o que chamamos de “brincadeira” e “jogo” reside nos níveis da espontaneidade e da formalidade de suas regras. Seguindo tal tendência, por sua vez, para Parlett (1999 apud Woods, 2012), o que diferencia o jogo da brincadeira é o seu aspecto formal aplicado na criatividade condensado nas regras desse em detrimento ao aspecto espontâneo desta, ou seja, o jogo seria as suas regras. No subcapítulo 1.2 a seguir, discorreremos sobre o jogo e suas características.

1.2 Caracterização dos Jogos

Como foi visto, o termo “jogo” refere-se a uma vasta gama de práticas, mas aqui diferenciamos dois gêneros de tais práticas: os jogos digitais ou eletrônicos e os jogos analógicos. Os jogos digitais ou eletrônicos surgiram com os primeiros *videogames* e computadores pessoais por volta das décadas de 1960 e 1980, são aqueles compostos por *softwares*, jogados com certo nível de automatização, não sendo necessária a análise e consenso entre os jogadores para que as etapas e ações transcorram, e que dependem de componentes eletroeletrônicos para a interação jogador-jogo e jogador-jogador, como *consoles*, computadores e *smartphones*. Por sua vez, os jogos analógicos são tão antigos quanto a civilização, abrangem os jogos de tabuleiro ou de mesa, que possuem seus elementos físicos, objetos simbólicos, como cartas, peças, tabuleiros por meios dos quais ocorrem a interação jogador-jogo e jogador-jogador, sendo que o jogo e a interação entre jogadores são

concomitantes, sem automatizações, o que exige mais atenção, análise, cálculo, resolução de problemas e consenso entre os jogadores, tendo sempre por referências as regras do jogo.

Segundo Woods (2012), os jogos de mesa ou tabuleiro podem ser classificados em três famílias: Jogos Clássicos, Jogos de Mercado de Massa e Jogos de Hobby.

Os Jogos Clássicos são aqueles que não possuem autoria atribuível, e os quais não têm seus direitos autorais reclamados por nenhuma empresa ou autor, sendo Jogos folclóricos ou de domínio público. São geralmente abstratos, embora possam ter temas identificáveis. Podem ser subdivididos em quatro gêneros:

1º - Jogos de Corrida, nos quais os jogadores tentam chegar ao fim de um trajeto primeiro (ex.: Nyout, Pachisi ou Ludo, Gamão);

2º - Jogos de Espaço, em que os jogadores manipulam as posições de peças procurando determinados alinhamentos, fazer conexões ou atravessar o tabuleiro (ex.: Jogo-da-velha, Twixt, Halma);

3º - Jogos de Perseguição, onde as posições iniciais são assimétricas e os objetivos são diferentes, um dos jogadores é o perseguido e o outro é o perseguidor (ex.: Hnefatafl, Raposa e Gansos, Jogo da Onça);

4º - Jogos de Deslocamento, com os jogadores equipados simetricamente e tentando capturar e eliminar as peças do adversário (ex.: Xadrez, Damas).

Por sua vez, os Jogos de Mercado de Massa (Woods, 2012) são aqueles jogos registrados e facilmente encontráveis em prateleiras de lojas de brinquedos e associados ao público em geral. Produzidos inicialmente entre os séculos XIX e XX, alcançaram grande sucesso e são subdivididos em:

1º - Jogos Familiares, aqueles que fazem parte do imaginário comum ocidental, como o *Monopoly* (1935) ou Banco Imobiliário; *Scrabble* (1948) ou Palavras Cruzadas; *Clue* (1948) ou Detetive; *Candyland* (1949) e *The Game of Life* (1960) ou Jogo da Vida. Há também os chamados jogos de festa, similares aos jogos de salão da Era Vitoriana, focados nas relações interpessoais e atuação. Possuem regras simples e acomodam grandes grupos de jogadores; ex.: *Trivial Pursuit* (1981), *Pictionary* (1985), *Outburst!* (1986), *Taboo* (1989) e *Cranium* (1998).

2º - Jogos Licenciados, os quais se tornaram predominantes entre os Jogos de Mercado de Massa. Possuem sua origem marcada pelo aparecimento da televisão na década de 1950 e foram profundamente influenciados por tal evento, uma vez que tais jogos caracterizam-se

pelo enfoque no personagem ou em determinado programa da televisão e não propriamente no jogo, visto que suas mecânicas geralmente são derivativas e sem inspiração, surgindo títulos como *Walt Disney's Peter Pan: A Game of Adventure* (1953), *The Army Game* (1959), entre outros. Como representantes mais recentes, temos *Dancing With The Stars Board Game* (2008); *Gossip Girl Never Have I Ever Game* (2009); *Dexter: The Board Game* (2010); *Glee Board Game* (2010) entre outros.

3º - Jogos Híbridos, intermediários entre as formas anteriores, com constantes adaptações de temáticas para o mesmo sistema de jogo, como *The Game of Life – Pirates of Caribbean* (2004), *The Game of Life – Simpson's Edition* (2004), *Monopoly – SpongeBob Squarepants Edition* (2005), *Candy Land – Dora the Explorer Edition* (2005), *Monopoly – Spiderman 3 Edition* (2007), *Monopoly Transformers Collector's Edition* (2007) e *Candy Land – Winnie the Pooh Edition* (2008), o que conota certa acomodação da indústria dos jogos.

Por sua vez, os Jogos de Hobby remontam à segunda metade do séc. XX. Ao contrário do que os Jogos de Mercado de Massa aparentam, o *game design* passou por um grande desenvolvimento, com gêneros de jogos inteiramente novos surgindo, fazendo com que haja diferenças drásticas dos jogos atuais em relação aos feitos até a década de 1950. Como os jogos deste nicho costumam ter abordagens que poderiam ser consideradas interdisciplinares, envolvendo temáticas e mecânicas de vários subgêneros no mesmo jogo, a classificação desses torna-se relativamente problemática. Woods, seguindo a classificação de Greg Aleknevicus (2004, apud Woods, 2012), divide os Jogos de Hobby em quatro gêneros: *Wargames* (“Jogos de Guerra” em tradução livre), *Role Playing Games* (RPG, “Jogos de Encenação de Papéis” em tradução livre), *Collectible Card Games* (CCG, “Jogos de Cartas Colecionáveis”, em tradução livre) e *Eurogames* (Woods, 2012).

1º - *Wargames*, os mais antigos dos Jogos de Hobby, têm sua origem na criação de *Tactics* por Charles S. Robert (1930-2010) em 1950, que fundou em 1958 a *Avalon Hill*¹, editora que produzia *Wargames* simuladores de eventos específicos em conflitos históricos. Com o sucesso dessa, surgiram várias outras empresas voltadas aos *Wargames*, como a *Simulation Publications Incorporated* (SPI, 1969-1982), a *Game Designer's Workshop* (GDW, 1973-1996) e a *Simulations Design Corporation* (SDC), culminando com a era de ouro dos *Wargames* da década de 1970.

¹ Ela foi absorvida pela Hasbro em 1998, que ainda publica alguns títulos usando a sua marca.

Os *Wargames* do referido período geralmente usavam tabuleiros com uma grade hexagonal demarcando as casas, ilustrando os tipos de terreno, unidades representadas por símbolos em cartas impressas com as suas respectivas habilidades, e tabelas sofisticadas baseadas em estatística e intuição do projetista para determinar os resultados. Tais jogos chegaram a um nível de complexidade considerável, a ponto de o uso manual ser constante, sendo este muitas vezes volumoso, com uma série de exceções que garantiam o fato de a partida ser mais simulação do que entretenimento propriamente dito, o que culminou no surgimento dos “jogos monstruosos”, com partidas que chegavam a durar mais de 100 horas.

A popularidade deste gênero era florescente, porém a sua hegemonia no nicho foi abalada na década de 1980 por uma série de eventos, como a crescente popularização dos RPG surgidos na década de 1970 e a popularização do computador pessoal e o consequente surgimento dos jogos eletrônicos, mais voltados ao entretenimento que à simulação, sem a necessidade do uso constante dos manuais, o que os tornaram mais atraentes e competitivos mercadologicamente. Entre as décadas de 1980 e 1990, enquanto os RPG e os jogos eletrônicos tinham um sucesso progressivo, os *Wargames* gradualmente foram perdendo espaço no mercado, começando então a ter versões mais simples e menores que as anteriores. São exemplos de *Wargames*: *Diplomacy* (1959), *PanzerBlitz* (1970), *Drang Nach Osten* (1973), *War in the East* (1974), *War in Europe* (1976), *Squad Leader* (1977), *War in the West* (1976), *Axis and Allies* (1981), *Broadsides and Boarding Parties* (1982), *Advanced Squad Leader* (1985) etc. (Woods, 2012).

2º - Os RPG surgiram na década de 1970, quando Garry Gygax (1938-2008), um projetista de jogos, estava trabalhando em um jogo de temática medieval que utilizava miniaturas e também um sistema novo criado por Jeff Perren, denominado *Chainmail*. Um dos jogadores era David Lance “Dave” Anerson (1947-2009), responsável pela ideia de fazer um jogo baseado em uma campanha na qual cada jogador controlava o líder de um grupo de guerreiros, depois adicionou poderes mágicos e finalmente chegou à ideia de um jogo colaborativo em que cada jogador é um personagem de uma mesma equipe de invasão a um castelo. Gygax foi apresentado às ideias de Anerson e os dois juntos desenvolveram aquilo que em 1974 seria *Dungeons and Dragons* (D&D).

Após isto, vários projetistas de jogos e empresas tentaram recriar o sucesso de D&D, o que ajudou a desenvolver mais tal nicho. De modo geral, tais jogos caracterizam-se por cada participante ter um personagem e este ter um conjunto de características e habilidades

próprias de acordo com o conjunto de regras, a figura de um mestre do jogo o qual irá mediar a experiência dos jogadores conduzindo-os através da história, e as mecânicas de acumulação de experiência, os quais afetam as características do personagem e sua interação com o mundo do jogo. A ênfase em combate dos *Wargames* dá lugar para abordagens mais imaginativas e teatrais, com foco na narrativa.

Durante a década de 1990, os jogos de RPG foram adaptados aos computadores pessoais e os sistemas básicos de progresso do personagem e evento baseado em probabilidade se mostraram bem adequados ao meio digital, o que teve como efeito colateral dispensar o contato social, que é algo intrínseco ao jogo de mesa (WOODS, 2012). Atualmente, os RPG mais jogados são *Vampiro: A Máscara* (1994); o *Generic Universal Roleplaying System* (GURPS, 1994), e o *Advanced Dungeons & Dragons* (2002), uma variação do D&D original; (Cavalcanti, 2018).

3º - Os CCG surgiram quando o projetista de jogos Richard Garfield (1963) apresentou o protótipo do jogo *Mana Clash*, que era baseado em cartas colecionáveis de *baseball*, a Peter Adkinson, fundador da editora de RPG *Wizards of the Coast* (1993)². O jogo era para duas pessoas e poderia ser expandido pela aquisição de outros pacotes, tendo uma grande variedade de cartas e uma escala de raridade destas. Tal jogo evoluiu até se transformar em *Magic: The Gathering* (1993).

O advento dos CCG marcou tanto o mercado quanto a comunidade dos jogadores entusiastas do RPG, que foram atraídos pelos constantes lançamentos de expansões. Outro ponto a ser destacado é o surgimento de torneios entre jogadores e o *metagaming* (“metajogo”, em tradução livre) da construção de *decks* tendo em vista a composição dos baralhos pessoais de modo estratégico e, em volta disso, é desenvolvida toda uma comunidade de interesses diretos e indiretos derivados do jogo. Como exemplos de CCG, temos *Star Trek: The Next Generation Customizable Card Game* (1994), *Spellfire* (1994), *Jyhad* (1994), *Pokémon* (1994) *Shadowfist* (1995), *Middle Earth CCG* (1995), *Magic*, *Legend of the Five Rings* (1995), *Dragon Dice* (1995), e *Yu-Gi-Oh!* (2002) (Woods, 2012).

4º - Os *Eurogames* são o quarto gênero dos chamados Jogos de Hobby, e os mais recentes desta família. Sua origem remonta à década de 1960, quando a empresa de mineração americana 3M (*Minnesota Mining and Manufacturing Company*, 1902) estava estudando maneiras de aumentar sua receita e alguns funcionários sugeriram uma linha de jogos de

²Tornou-se subsidiária da Hasbro em 1999.

estratégia. Assim foi fundada, então, uma divisão de jogos nessa empresa encabeçada pelos projetistas Alex Randolph (1922-2004) e Sid Sackson (1920-2002).

Inicialmente eles produziram jogos abstratos clássicos, como Xadrez, Gamão, Go; até que a empresa lhes requisitou jogos novos para a série denominada *Bookshelf* (1962-1974), assim surgiu então a considerada primeira geração deste gênero de jogos de tabuleiro com títulos como *Twixt* (1961), *Acquire* (1962), *Facts in Five* (1967), *Executive Decision* (1971), entre outros. Em 1966, a 3M começou a operar na Europa por meio do alemão Eugen Oker (1919-2006), um crítico de jogos que escrevia para o *Die Zeit*. O jogo *Acquire*, que tinha como temática os negócios e investimentos e cuja principal mecânica era o *tile placement* (“colocação de peças” em tradução livre), é considerado a semente dos *Eurogames*, por já possuir as principais características deste gênero: ênfase de um sistema abstrato sobre a temática, conjunto de regras enxuto e claro, gerenciamento do tempo de jogo e a não eliminação de jogadores ao longo da partida (Woods, 2012).

No Reino Unido, a comunidade de *board gaming* tem seu início por volta de 1972, com a revista *Games & Puzzles*, a qual tratava de revisões de jogos produzidos por empresas britânicas bem estabelecidas, como a *Waddingtons* (1922-1994) e a *Spears* (1932-1994), além de lançamentos de *Wargames* americanos produzidos por empresas como a *Avalon Hill* e a 3M, sendo que em 1976 já havia até mesmo uma convenção anual de entusiastas.

Entretanto, mesmo com o aumento da popularidade, a indústria enfrentou uma baixa na criatividade, ao que se indica também causada pela disseminação da televisão, fazendo com que ficasse estagnada em jogos comerciais já estabelecidos. Porém, tal vácuo começou a ser preenchido por pequenas indústrias, como a *Intellect Games* e *Ariel*, surgindo títulos como *Election* (1972), *Sigma File* (1973), *Thoughtwave* (1974), *Kingmaker* (1974), *Confrontation* (1974), *Epaminondas* (1975), *Hare and Tortoise* (1976), e *Fortune* (1979).

Dos jogos britânicos os que mais marcaram os *Eurogames* foram os da série *18XX*, iniciada com o *1829* (1974) de Francis Tresham (1936-2019), o qual simulava a expansão da malha ferroviária no sul da Inglaterra, tendo por mecânica principal o gerenciamento de recursos. Outro jogo marcante em tal período foi *Crude: The Oil Game* (1974), do americano James J. St. Laurent (1940-2011), o qual não obteve sucesso nos Estados Unidos, mas tornou-se um marco após sua publicação, realizada sem permissão do autor, na Alemanha pela empresa *Hexagames* (1982-1992) sob o título *McMulti* (1988), pois seu mecanismo em que

uma ação poderia beneficiar todos os jogadores se tornou presente em vários *Eurogames* posteriores (Woods, 2012).

Em tal período, os *Wargames* americanos passaram a abordar temáticas de ficção científica, como em *Starforce* (1974), *Ogre* (1977), *Cosmic Encounter* (1977) *Freedom in Galaxy* (1979), *The Creature That Ate Sheboygan* (1979); e fantasia, a exemplo de *Sword and Sorcery* (1978), *Magic Realm* (1978), *Titan* (1980), *Dragonslayer* (1981), e destes destacam-se *Ogre*, por ser um microjogo de guerra assimétrica e *Cosmic Encounter*, por ter como inovação mecânica a quebra na igualdade entre os jogadores, sendo que os poderes do jogador são diferentes de acordo com o personagem escolhido, e cada personagem pode quebrar uma determinada regra.

Entre 1980 e 1995, a editora de Francis Tresham (1936-2019), chamada *Hartland Trefoil* (1971-2016), criou o jogo *Civilization* (1980), no qual, em um tempo médio de 6 horas, os jogadores teriam que desenvolver culturalmente suas civilizações. A inovação deste jogo foi a mecânica *technology tree* (“árvore tecnológica”, em tradução livre), a qual passou a aparecer constantemente em outros jogos de mesa e de computador. Em tal período, a popularidade dos RPGs chamou a atenção para os outros gêneros de Jogos de Hobby, e surgiram até mesmo jogos de tabuleiro baseados em RPG, como *Dungeon!* (1975) e outros que são híbridos de RPG e jogos de tabuleiro, como *Blood Royale* (1977), *Talisman* (1983) e *DungeonQuest* (1987), uma renomeação do sueco *Drakborgen* (1985) para o mercado anglófono (Woods, 2012).

A história dos jogos analógicos na Alemanha remonta ao séc. XIV, tendo por principal referência a cidade de Nuremberg, a qual alcançou um grande renome local e mundial pela produção de brinquedos de alta qualidade. No início do séc. XX, com o advento da Primeira Guerra (1914-1918), a indústria de brinquedos local foi convertida para a produção de armas, o que perdurou até o fim da guerra. Após tal período, a indústria de brinquedos alemã perdeu muito da sua participação mundial, e voltou-se ao mercado interno até o advento da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), onde foi novamente convertida para a produção de armas, o que perdurou mais uma vez até o fim do conflito.

Com o fim da guerra, a indústria de brinquedos se reergueu rapidamente, e surgiram empresas voltadas à produção de jogos e outras renasceram e cresceram, como a *Ravensburger Games* (1883), *Gebrüder Bing* (1863-1933) e *Schuco* (1912). As duas Grandes Guerras marcaram profundamente a relação dos alemães com os jogos, sendo algo marcante

nos jogos alemães a quase inexistência de jogos modernos com temática bélica (*Kriegsspiel*, relativamente comuns entre os alemães no séc. XIX), e a pouca atenção dada aos *Wargames* americanos, sendo que para os alemães os jogos seriam uma forma de lazer sadia e civilizada, voltada para o desenvolvimento pessoal e a socialização entre os membros da família e amigos (Woods, 2012).

Com a chegada dos jogos americanos e britânicos à Alemanha, iniciou-se primeiramente a tradução e a produção local de alguns desses, mas logo surgem títulos produzidos localmente e de modo crescente, que começam a se difundir entre a população ao ponto em que surgem convenções e premiações nacionais, como o *Spiel des Jahres* (1978), *Essen Game Fair* (1983), *Deutscher Spiele Preis* (1990), entre outros, e os jogos alemães começaram a chamar a atenção dos Estados Unidos da América e do Reino Unido, devido a revisões de revistas especializadas como as britânicas *Games and Puzzles* (1972-1996); *Games International* (1988-1990, 2004-2005), importadores de jogos, como a americana *Games People Plays* (1980), a britânica *Just Games*, tradutores de regras como o *Sumo* (1989-1998), além do surgimento de revistas on-line, como a *Game Cabinet* (1995-2000) que logo chamou a atenção do restante do globo, culminando nos lançamentos dos jogos *Die Siedler von Catan* (“Os Colonos de Catan” em tradução livre, 1995) e *El Grande* (1996), os quais ganharam o mundo dos jogos de tabuleiro no ocidente para o *Eurogame*. No ano 2000, Scott Alden e Derk Solko criaram o site *BoardGameGeek*³, o qual reúne a maior comunidade on-line de entusiastas dos jogos de tabuleiro no mundo, contando com banco de dados, opiniões, revisões, ranking, compra e venda etc. (Woods, 2012).

1.3 Breve Percurso Histórico do Lúdico no Brasil

Tendo em vista o panorama do lúdico no Brasil, traçamos um resumo histórico dos jogos de modo paralelo à formação étnica, histórica e cultural do país (Sant’Anna, Nascimento, 2011). Entre os jogos de origem ameríndia temos o Jogo da Onça. Tal jogo, chamado de *Adugo* pelos Bororo do Mato Grosso, é jogado também pelos Manchakeri do Acre e os Guarani de São Paulo. É jogado com linhas riscadas no chão delimitando o que seria um tabuleiro com casas 5x5 e um triângulo em uma das extremidades, e suas peças são divididas entre 14 cachorros e uma onça, sendo o objetivo da onça tomar todos os cachorros, o que é feito de modo análogo ao jogo de Damas, e a meta dos cachorros é encurralar a onça

³ <http://www.boardgamegeek.com/>

(Bettin, Pretto, 2016; Pereira, 2020). Tal jogo pode ser classificado dentro da tipologia de Woods (2012) como um jogo clássico de perseguição, assemelhando-se ao Raposa e Gansos europeu.

O Jogo da Onça pode ter tido uma origem europeia, possivelmente introduzido por missionários salesianos no séc. XIX e chegando até a atualidade por meio da tradição oral, e pode ter uma origem pré-colombiana, perspectiva mais aceita na academia, uma vez que este guarda muitas semelhanças com o Jogo do Puma relatado em dicionários espanhóis do séc. XVII do Equador e Peru, que se referiam a inscrições talhadas em muros Incas com 2.000 anos aproximadamente. O Jogo do Puma era chamado de *Komikan* pelos Incas e é conhecido pelos Mapuche chilenos e Quichua peruanos (Santos, 2020). O Jogo da Onça vem sendo amplamente estudado e utilizado nas práticas de ensino de Matemática (Bettin, Pretto, 2016; Pereira, 2020, Pinheiro, Cezar, 2020).

As brincadeiras indígenas têm um caráter anímico, devido à imitação de animais, o uso totêmico de bonecos, além de outras práticas como, subir em árvores, natação, entre outras. Em meio aos brinquedos, destacam-se fio, arco e flecha, pião, chocalho e matraca (Kishimoto, 1999). A maior parte dos jogos ameríndios é de tipo mais físico, esportivo, como arco e flecha, tacape, caça de pequenos animais, pesca, serviços domésticos e outras formas de preparação para a vida adulta em suma, mas há alguns que se destacam, como os jogos do gavião, do jaguar, do pacu, do jacami, dos patos, do casamento (Kishimoto, 1999), marcados pelo caráter mimético e a *paidia*, conforme a tipologia de Caillois (1990), não havendo uma competição propriamente dita.

Este caráter competitivo é algo mais recente, com o advento dos jogos indígenas, iniciados em 1996, sendo eventos multiétnicos, contando com dezenas de povos indígenas brasileiros e de outros países, em um encontro que poderia ser chamado de olimpíadas ameríndias. Em tais competições, são praticados jogos de integração, como arco e flecha e arremesso de lança; jogos de demonstração, os quais são específicos de uma etnia, como corrida de toras, peteca, *Jikunahati* (futebol com a cabeça); e os jogos ocidentais, incorporados à cultura indígena, como canoagem, corrida, futebol, cabo de guerra etc. (Ferreira, Camargo, 2016).

Por sua vez, entre os brinquedos de origem lusitana que compõem nossa cultura lúdica, destacamos alguns, como a pipa, o pião, o fio ou cama de gato, as bolas de gude, entre outros. Já entre as brincadeiras, destacam-se as amarelinhas, brincadeiras folclóricas como o

jogo do papão; brincadeiras de palmas e de roda, semelhantes à adoleta, como Rodriguinho, pirulito que bate-bate, o jogo dos saquinhos, ou ossinhos, também chamado de cinco-Marias; jogo de botão, tiro ao alvo, entre outras (Kishimoto, 1999).

No conjunto de jogos que chegaram aqui por meio dos lusitanos, destacamos o Gamão, o qual é classificado como jogo tradicional de corridas, segundo Woods (2012). Suas origens remontam ao *Senet* egípcio, passando pelo Jogo Real de Ur da Mesopotâmia, o *Ludus duodecim scriptorum* (jogo das doze linhas) romano e o *Nard* persa. O Gamão foi introduzido na Europa no ano I a.C. e chegou no Brasil com os navegadores portugueses, principalmente com a chegada da Corte Real Portuguesa em 1808, sendo também reintroduzido com a chegada de imigrantes árabes entre os sécs. XIX e XX. O Gamão tem sido utilizado academicamente no ensino de trigonometria (Espíndola et al. 2020; Duarte, 2016).

O Xadrez é um jogo clássico de deslocamento (Woods, 2012), o qual teria surgido no séc. VI na Índia, com a criação do *Chaturanga*, jogado por quatro pessoas e teria chegado aos árabes islâmicos quando a Índia foi dominada pelo Império Sassânida, onde foi renomeado como *Shatranj* e passou a ser praticado por dois jogadores. Por meio dos islâmicos, o jogo entrou na Europa através da península ibérica, difundindo-se e popularizando-se gradualmente entre os europeus (Santos, 2017). O Xadrez chegou ao Brasil com a colonização portuguesa, mas ganhou impulso com a chegada da Corte Real, sendo que o primeiro torneio ocorreu em 1880, e entre nomes de destaque do início do jogo no país figura Machado de Assis (Rosa, 2021). O Xadrez vem sendo ensinado em nível escolar no Brasil em algumas escolas públicas desde 1935, e seus efeitos na autoestima, cognição, raciocínio lógico e memória vêm sendo estudados nos meios pedagógicos (Sá, 2012).

Já o jogo de Damas, em sua versão 8x8, é muito praticado no Brasil. Provavelmente de origem romana, chegou ao Brasil com a Corte Real portuguesa, tendo como contribuições para a sua divulgação os livros *Libro Del Juego de las damas* (1650), trazido por Dom João VI, e “40 Golpes Básicos” (1940), de autoria desconhecida, além da divulgação de Geraldino Izidoro, autor do livro “Ciência e Técnica do Jogo de Damas” (1940), e Waldemar Bakumenko (Oliveira, Pinto, 2020).

No que diz respeito à matriz africana, é difícil distinguir seus exemplares puros e identificar as adaptações de jogos e brinquedos africanos ao contexto brasileiro, sobretudo antes do séc. XIX. Nesse contexto, o que se percebe são os resquícios folclóricos na linguagem e nos mitos, já os brinquedos e brincadeiras que chegaram até nós, ou possuem um

caráter culturalmente universal, como lutas, corrida, natação, arco e flecha, ou são de origem indígena e europeia. Muito disso deve-se ao contexto da escravidão, em que os dominados são também subjugados culturalmente pelo dominador, e pelo desinteresse historiográfico não só pela cultura dos cativos, mas também por todo o contexto infantil e lúdico da época (Kishimoto, 1999).

Entretanto, cabe destaque à Capoeira, arte marcial nacional, nascida em contexto de resistência diante da opressão e da escravidão, repleta de plasticidade, envolta em uma atmosfera lúdica, com música e acrobacias, tanto que seu treino e prática são chamados de jogo de Capoeira (Fontoura, Guimarães, 2008). Tal estilo de luta é uma referência da cultura brasileira para o mundo, como se observa na presença de personagens capoeiristas em jogos de *videogame*, como Eddy Gordo e Christie Monteiro, ambos da franquia *Tekken*, e Richard Meyer⁴ da franquia *Fatal Fury*, os filmes *Esporte Sangrento (Only the Strong, 1993)*, *Besouro (2009)* e vários outros.

Em síntese, na história dos jogos analógicos no Brasil, os jogos de mesa/tabuleiro se restringiram por um período considerável aos Jogos Clássicos; ao RPG, notadamente ligado à tribo urbana dos *headbangers*⁵; e a alguns Jogos de Mercado de Massa como *Detetive (1977)*⁶, *War (1971)*⁷ e *Banco Imobiliário (1944)*⁸, entretanto, com o passar do tempo, surgiram ou chegaram editoras que importam, traduzem e produzem jogos modernos, como os *Eurogames*, as quais disponibilizaram centenas de títulos no mercado nacional (Portilho, 2019). Na internet há também a rede social “Ludopedia”⁹, criada em 2012, uma espécie de *BoardGameGeek* brasileira, inclusive com uma premiação dos jogos de tabuleiro em várias categorias. Com base na catalogação de editoras nacionais na Ludopedia, temos como exemplo a Copag (1908); Estrela (1937); Grow Jogos e Brinquedos (1972); Devir Brasil (1987); Conclave Editora (2003), Galápagos (2009); RetroPunk Publicações (2010); New Order Editora (2013); Paper Games (2020) entre outras.

⁴ Ricardo Maia na adaptação em português.

⁵ O termo engloba os membros de uma subcultura marcada pela estética e cosmovisão baseadas no *Heavy metal*, um dos gêneros musicais do Rock surgido no início da década de 1970 na Inglaterra e nos Estados Unidos, ou de alguma de suas divisões (Weinstein, 2000).

⁶ Edição brasileira do *Clue*.

⁷ Publicado pela Grow, é a uma adaptação do *Risk!* (1957), da editora Hasbro.

⁸ Versão brasileira do *Monopoly*, foi publicado inicialmente no Brasil pela Estrela sob licença da Hasbro. Com a quebra do acordo entre as empresas, a Hasbro passou a publicar o *Monopoly* traduzido e o Banco Imobiliário da Estrela teve a inserção de cartas.

⁹ <https://www.ludopedia.com.br/>

1.4 Dos Jogos *Stricto Sensu* aos Jogos Didáticos e Pedagógicos

Em sua caracterização do lúdico e do jogo, Huizinga expõe a dimensão significativa, simbólica e até mesmo educativa deste aspecto da cultura, uma vez que o lúdico na cultura humana extrapola aquilo que se apresenta de modo imediato.

Desde já encontramos aqui um aspecto muito importante: mesmo em suas formas mais simples, ao nível animal, o jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significante, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa "em jogo" que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa. Não se explica nada chamando "instinto" ao princípio ativo que constitui a essência do jogo; chamar-lhe "espírito" ou "vontade" seria dizer demasiado. Seja qual for a maneira como o considerem, o simples fato de o jogo encerrar um sentido implica a presença de um elemento não material em sua própria essência. (Huizinga, 1993, p. 03-04, grifos do autor).

Além disso, Huizinga (1993) também destaca a relação entre jogo e conhecimento, partindo das querelas realizadas por sacerdotes das mais variadas religiões e filósofos, ressaltando os pré-socráticos, os sofistas com a erística e Sócrates com seu método dialético na Grécia Antiga e os medievais. Huizinga (1993) dá destaque ao enigma, tendo por temática os segredos da religião ou os fenômenos naturais e humanos, os quais suscitam as perguntas e estas são lançadas tendo em vista a obtenção de respostas, dessa forma a discussão toma um caráter lúdico quando está permeada pelo *agôn*, movidas por uma espécie de disputa pela posse da razão.

A erística, marcada pelo discurso retórico, é definida como:

[...] a arte da controvérsia com palavras que tem por fim a controvérsia em si mesma. Os Erísticos cogitaram uma série de problemas, que eram formulados de modo a prever respostas tais que fossem refutáveis em qualquer caso; dilemas que, mesmo sendo resolvidos, tanto em sentido afirmativo como negativo, levavam a respostas sempre contraditórias; hábeis jogos de conceito construídos com termos que, em virtude de sua polivalência semântica, levavam o ouvinte sempre a uma posição de xeque-mate (Reale; Antiseri, 2003, p. 80).

Por sua vez, o método socrático possui um caráter mais dialético, marcado pela ironia e a maiêutica, as quais são compostas por uma série de perguntas feitas por Sócrates, em um primeiro momento para destruir os preconceitos do interlocutor e no segundo, também por meio de perguntas, o ajudar a dar à luz as próprias ideias, construindo conceitos mais próximos do verdadeiro (Reale; Antiseri, 2003). Esse aspecto lúdico da erística e da dialética

foi incorporado pelas escolas de retórica romanas e persiste até a Idade Média, em que a vida acadêmica e intelectual era animada pelos debates (Huizinga, 1993), como se percebe nas *disputatio* (debates entre professores e alunos) e nas *quodlibet* (discussões livres), partes do método docente medieval (Daniel-Rops, 1993). Embora se note o aspecto lúdico do *agôn*, não há grande variedade em abordagens propriamente lúdicas no ensino em tal período¹⁰.

Tal situação só começará a mudar na Modernidade, com Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) e sua obra intitulada “Emílio, ou Da Educação” (1762) (Kishimoto, 2007). Nesta, Rousseau afirma que, para o surgimento de um novo contrato social, de uma nova sociedade, há a necessidade de uma mudança no ensino. A educação deve ser um processo permanente, e o discente não poderia ser tratado como um pequeno adulto, dessa forma deve ser respeitada sua condição natural, na qual a pessoa se desenvolve em etapas, organizadas por Rousseau em três faixas etárias principais: dos 0 aos 11 anos, a educação dos sentidos; dos 12 aos 15, a educação intelectual; e dos 15 aos 22, a educação moral. Nesta pedagogia, o objetivo a ser atingido é o domínio dos instintos pela razão, obtendo-se, assim, uma liberdade bem guiada e o preparo do aluno para a vida social (Reale, Antiseri, 2005).

Seguindo as balizas pedagógicas de Rousseau, Johan Paul Friedrich Richter (1763-1852) escreveu “Levana, ou Teoria da Educação” (1807). Em sua obra, Richter considera o jogo algo sério, pois, quando a criança joga, dá vazão às suas energias, além de encontrar os seus limites e estabelecer sua ordem. Friedrich Wilhelm August Fröbel (1782-1852), o criador dos Jardins de Infância, teve uma formação de base pestalozziana, porém concebia o ensino de um modo natural, em que a criança deve ser tratada como tal. Para ele, os jogos seriam um remédio contra um ensino rotineiro, e que não poderiam ser impostos ou coativos, uma vez que a vida adulta é resultante da infância e esta deve se desenvolver naturalmente (Abbagnano, Visalberghi, 1957).

No séc. XX, a pedagogia se renova, rompendo com o formalismo verbalista anterior abre suas portas para a massa e, com apoio nas teorias psicológicas, enfatiza o fazer (Cambi, 1999). Nesta teoria pedagógica mais recente, destacam-se as abordagens lúdicas no ensino nas teorias do Construtivismo de Jean Piaget e do Sócioconstrutivismo de Lev Vygotsky, entre outros (Sant’Anna, Nascimento, 2011).

¹⁰ Kishimoto (2018) afirma que nas escolas monacais, as quais existiram no Ocidente durante a Alta Idade Média entre os séculos V e XI, havia competições para a aquisição da teoria e da prática da aritmética. Mondin (2008) mostra que a cultura medieval não é tão sisuda e ascética quanto diz o senso comum, e Tomás de Aquino (2013), na questão 168, artigo 2 de sua *Suma*, seguindo Aristóteles e Agostinho de Hipona, ressalta que o jogo usado de modo *eutrapélico*, é um meio de distensionamento diante das obrigações laborais, intelectuais e espirituais.

Um dos principais nomes do Construtivismo, o suíço Jean Piaget (1896-1980) afirma que o sujeito cognoscente conhece os vários objetos que compõem o meio devido a uma situação de desequilíbrio entre o meio e o sujeito. Nesse sentido, o conhecimento se daria a partir de princípios psicológicos e biológicos, por assimilação e acomodação, ligando o conhecimento da criança ao meio. As etapas do desenvolvimento infantil seriam: 0-3 anos, fase sensório-motora, marcada pela ausência de distinção entre sujeito e objeto e pelo pensamento egocêntrico; 3-7 anos, a fase intuitiva, caracterizada pela distinção entre sujeito-objeto, persistência do egocentrismo e o animismo; 7-11 anos, operatório-concreta, superação do egocentrismo e interação do pensamento com as coisas, reconhecimento das regras e das relações formais entre as coisas; 11-14 anos, a fase hipotético-dedutiva, fixação, abstração e valorização do símbolo, capacidade de elaboração de hipóteses e dedução (Cambi, 1999).

Em sua teoria do conhecimento, a assimilação possibilita a incorporação de esquemas novos, não natos, à estrutura do indivíduo, a qual ocorreria de dois modos distintos dependendo do estágio de desenvolvimento do sujeito cognoscente. No estágio sensório-motor, a assimilação seria ligada ao objeto e às ações do sujeito relativas a esse, já a assimilação conceitual recairia apenas sob o objeto – estando este presente ou não – e suas características, possibilitando a classificação e a comparação, dando liberdade e mobilidade ao sujeito (Piaget, 1983).

Por sua vez, a acomodação seria o processo no qual as impressões sensório-motoras e conceitos obtidos pelo sujeito por meio da assimilação são adicionados às estruturas mentais, montando estruturas cada vez mais complexas, entrelaçadas e interconectadas, com as impressões sensório-motoras se desdobrando em símbolos, conceitos e estes em outros conceitos (Piaget, 2010).

A inteligência seria, então, o resultado da equilibração entre a assimilação e a acomodação, ou seja, quando os esquemas mentais são atualizados na acomodação mediante a assimilação. Piaget (2010) afirma que o conhecimento se inicia nas fases básicas de desenvolvimento de modo lúdico, que os jogos sensório-motores geram a assimilação e a acomodação de conhecimentos novos aos esquemas do sujeito. Como ele observa, quando um bebê brinca repetidamente com um objeto ou com alguma parte do corpo, tal ato tem um aspecto lúdico ligado à aprendizagem, domínio do corpo e coordenação motora neste caso. Entretanto, Piaget (2010) afirma que o jogo, em tal momento, caracteriza-se por uma

sobreposição da assimilação sobre a acomodação, ou assimilação pura, algo feito pelo simples prazer de fazer.

O jogo como assimilação pura diferencia-se da imitação, a qual seria acomodação pura ou hiper acomodação, sendo os dois aspectos separados e distintos nos estágios sensório-motores puros, mas unindo-se no nível da representação, consistindo nas adaptações consideradas inatuais. Ou seja, em um primeiro momento, a criança realiza o ato para conhecê-lo, estudá-lo, na chamada adaptação inteligente, no entanto, quando passa a fazer por fazer, a situação passa ser lúdica, autotélica, em um tipo de ritualização. Tal ritualização é uma preparação para os jogos simbólicos, quando a imaginação e o simulacro emergem a partir do número crescente de combinações, como esboços do símbolo de objetos não presentes. O símbolo se descola do ritual na forma de esquemas simbólicos em uma passagem da inteligência empírica para a combinação mental, da imitação exterior para a interior (Piaget, 2010).

Piaget (2010), tendo em vista as estruturas mentais, faz distinção entre três tipos de jogos: os de exercício, aqueles em que há uma repetição de um movimento pelo simples prazer de fazê-lo, como o antigo jogo com bolas de gude; simbólico, no qual o prazer está na imitação, no uso de objetos como simulacros, como nas brincadeiras com bonecas; e os jogos de regras, em que estas regulamentam a prática entre vários indivíduos tendo em vista uma finalidade em comum, que é o próprio jogo. Os jogos sensório-motores surgiriam dos 0 aos 2 anos de vida, os simbólicos do 2º ao 4º ano de vida em diante, já os jogos de regras surgem entre os 4 e 7 anos de idade.

Por sua vez, a vertente pedagógica do Sócioconstrutivismo, também conhecido como Sociocultural, também afirma que o conhecimento é uma construção, mas esta se daria condicionada pelo ambiente social em que a criança se insere. O principal nome desta abordagem pedagógica é o bielorrusso Lev Vygotsky (1896-1934).

Vygotsky enfatiza, nesse sentido, a preponderância do meio, sendo que, para ele, os jogos seriam condutas que imitam ações reais, e não haveria atividade puramente simbólica, uma vez que o jogo surgiria mais tardiamente, por volta dos 3 anos de idade. Através deste, a criança cria uma situação imaginária incorporando elementos do contexto obtidos por meio da comunicação e interação. Em tal contexto imaginário e lúdico, a criança desenvolveria sua Zona de Desenvolvimento Proximal, na qual, através da resolução de problemas e da interação com adultos e crianças mais capacitadas, ela desenvolveria suas capacidades e

internalizaria as regras sociais. Vygotsky enfatiza ainda dois aspectos na brincadeira: as regras e a situação imaginária (Kishimoto, 2003).

Em sua teoria, Vygotsky afirma que o desenvolvimento se dá de modo independente da aprendizagem, sendo que este seria a capacidade intelectual do aluno, aquilo que ele consegue fazer de modo inconsciente, a capacidade de fala, por exemplo, contém em si toda uma estrutura e lógica da qual a criança só terá consciência após a aprendizagem da gramática. Aquilo que o discente consegue fazer, os problemas que ele consegue resolver sozinho, é denominado Zona de Desenvolvimento Atual, aquilo que ele está desenvolvendo, está em virtude de operacionalizar, é a Zona de Desenvolvimento Imediato ou Proximal. É possível estabelecer tal Zona de Desenvolvimento Imediato por meio de testes para aferir o nível de problemas que o aluno consegue resolver de modo autônomo ou auxiliado. A atualização da Zona de Desenvolvimento Imediato se daria por mimetismo dos seus cooperadores mais aptos em determinada tarefa, porém a capacidade mimética seria limitada pelas potencialidades individuais, sendo que Vygotsky nivela os alunos pela faixa etária, distinguindo em idade biológica e idade psicológica. O objetivo da aprendizagem é que a criança, atualizando sua Zona de Desenvolvimento Imediato, consiga fazer sozinha o que foi desenvolvido de modo cooperativo ou auxiliado, sendo o ideal que a aprendizagem tome a frente e conduza o desenvolvimento. Vygotsky conclui então:

[...] investigações mostraram que, nesse período, operamos com a natureza puramente social dos processos de desenvolvimento das funções psíquicas superiores, que surgem a partir do desenvolvimento cultural da criança cuja fonte são a colaboração e a aprendizagem (Vygotsky, 2001, p. 335).

Quanto ao lúdico, Vygotsky observa que o brinquedo seria um modo de a criança preencher uma necessidade. Para melhor entender o desenvolvimento dela, faz-se necessário compreender que tais necessidades e incentivos, o que interessa e motiva a sua ação está em constante mudança. Entretanto, sobretudo na faixa etária dos 2-3 anos, muitas dessas necessidades não são realizáveis, deixando então uma tensão, a qual a criança resolve por meio de um mundo ilusório, fantástico, no qual, por meio da imaginação e do brinquedo, tais necessidades são satisfeitas. A imaginação surgiria da ação, a brincadeira seria imaginação em ação e o brincar com regras, o jogo, em suma, surgiria no fim da idade pré-escolar, sendo que as regras e a situação imaginária são intrínsecas ao brinquedo, sendo que as regras mudam ao longo da brincadeira, de acordo com a situação imaginária. Os jogos infantis, assim,

evoluíam das formas em que a situação imaginária se sobrepõe e ocultam as regras, para aquelas em que as regras sobrepõem e ocultam a situação imaginária (Vygotsky, 2007).

Vygotsky afirma ser impossível a uma criança de 3 anos ou menos criar situações imaginárias, uma vez que considera que, em tal período, a percepção e a motivação estão ligadas intrinsecamente ao objeto, o qual conduziria a ação da criança naquilo que ele denominou de restrição situacional. A partir da fase da pré-escola, a imaginação passa a ter uma autonomia em relação ao objeto e a ditar as ações da criança em relação a este, quando os significados passam a ir além do que é fornecido pelos sentidos, sendo o brinquedo um dos meios deste processo. “A criação de uma situação imaginária [...] é a primeira manifestação da emancipação da criança em relação às restrições situacionais” (Vygotsky, 2007, p. 117).

O pedagogo bielorrusso aponta ainda dois paradoxos no brinquedo: 1º) através deste, a criança trabalha com significados alienados da realidade; 2º) apesar de, no jogo, a criança agir tendo em vista o prazer decorrente do lúdico, ela se submete às limitações impostas pelas regras deste, renunciando aos simples impulsos. “Satisfazer às regras é uma fonte de prazer. A regra vence porque o impulso é mais forte. Tal regra é uma regra interna, uma regra de autocontenção e autodeterminação” (Vygotsky, 2007, p. 118).

[...] o brinquedo cria uma zona de desenvolvimento proximal da criança. No brinquedo, a criança sempre se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário; no brinquedo, é como se ela fosse maior do que é na realidade. Como no foco de uma lente de aumento, o brinquedo contém todas as tendências do desenvolvimento sob forma condensada, sendo, ele mesmo, uma grande fonte de desenvolvimento.

Apesar de a relação brinquedo e desenvolvimento poder ser comparada à relação instrução e desenvolvimento, o brinquedo fornece ampla estrutura básica para mudanças da necessidade e da consciência. A ação na esfera imaginativa, numa situação imaginária, a criação das intenções voluntárias e a formação dos planos da vida real e motivações volitivas - tudo aparece no brinquedo, que se constitui, assim, no mais alto nível de desenvolvimento pré-escolar. A criança desenvolve-se, essencialmente, através da atividade de brinquedo. Somente nesse sentido o brinquedo pode ser considerado uma atividade condutora que determina o desenvolvimento da criança (Vygotsky, 2007, p. 122).

Ressalta-se que tanto Piaget quanto Vygotsky analisaram os efeitos dos chamados jogos *stricto sensu* sobre o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos que observaram, e que os jogos educativos vêm sendo objeto de estudos mais recentes, os quais muitas vezes se apoiam nas teorias destes autores e outros.

Os jogos utilizados com foco no uso em processos educativos, foram analisados pelo pedagogo francês Jean Vial (1909-1996), o qual destacou seus vários resultados, iniciando

pelos efeitos físicos, enfatizando-se a emancipação física do bebê carregado nos braços pelos pais, que, com a idade, consegue andar e executar ações por si, passando pela aquisição de força e coordenação física, sendo estas refinadas ou obtidas em jogos de destreza e força, ganhando, dessa forma, a autonomia e o domínio sobre o próprio corpo; os efeitos mentais, os quais surgem de uma interação entre o corpo e o objeto, marcados, em um primeiro momento, pela concretude e objetividade.

Com o desenvolvimento da psiquê, o sujeito se impõe e as representações mentais passam a sobrepor a objetividade por meio da representação e da imaginação, por intermédio de brincadeiras e jogos marcados pela imitação e simulação, situações imaginárias que visam a emancipação por meio do desenvolvimento da abstração e da lógica; os efeitos sociais, uma vez que há jogos individuais, em duplas ou em grupos, e mesmo nos jogos individuais há um componente de competição ou demonstração individual.

Em todos estes jogos há a submissão às regras para se obter um objetivo preestabelecido, seja o êxito em uma demonstração, vencer o adversário ou atingir uma meta em comum, e tal submissão às regras requer o consenso e a interação entre os jogadores; e o efeito pessoal e moral, uma vez que seguir as regras, o protagonismo e o consenso tendo em vista uma finalidade em comum tem seus méritos tanto quanto a quebra destes tem suas consequências, a superação de dificuldades e os desafios exigem e ajudam no desenvolvimento de perspicácia, destreza, habilidade e força, um autoaprimoramento em suma (Vial, 2015).

Seja partindo do afloramento da imaginação preconizada por Vygotsky, seja pela emancipação da imaginação em relação à concretude do objeto afirmada por Piaget, nota-se que o objeto-brinquedo possui uma fertilidade semiótica e semântica, sendo a brincadeira um ato de decodificação de tal objeto.

As abordagens lúdicas no ensino são vastas e variadas. Fazem parte daquilo que chamamos de Metodologias Ativas de ensino. As Metodologias Ativas caracterizam-se pelos seguintes princípios: o aluno é o centro da aprendizagem; o ensino deve propiciar sua autonomia; o ensino deve possibilitar a reflexão e a problematização da realidade; o trabalho em equipe deve ser estimulado entre os alunos; deve haver inovação, flexibilidade no ensino, de modo que este não seja engessado; e o professor deve atuar como um mediador, facilitador ou ativador em sala de aula (Diesel, Santos Baldez, Martins, 2017).

De um modo geral, a juventude gosta do desafio, da competição e de suas recompensas e, para se chegar a estas, a colaboração é sempre bem-vinda. Os jogos, colaborativos ou individuais, têm se tornando cada vez mais presentes nos mais diversos níveis e áreas do ensino (Moran, 2018). Ainda, segundo Moran (2019), os professores podem fazer o uso de jogos no ensino de duas maneiras: “[...] uma é jogar o jogo como um sistema de motivação. [...] outra diferente é criar um sistema de aprendizagem baseado em jogos, quando se usa um jogo para criar uma nova oportunidade [de aprendizagem]” (Moran, 2019, p. 68).

Os jogos são recursos que chamam a atenção no ensino moderno, uma vez que “[...] os jogos tradicionais e os digitais diferenciam-se, principalmente, pela interatividade e imersão, o que pode resultar na cocriação do jogador, pois o jogo pode se reconstruir a cada ação, ou atitude desempenhada” (Moran, 2019, p. 67). Ressalta-se, dessa maneira, que as abordagens lúdicas nas Metodologias Ativas de ensino não se restringem aos jogos. Do mesmo modo que o jogo é uma parcela do lúdico, sendo este um fenômeno mais abrangente, o jogo educativo é uma divisão do ensino lúdico e uma fração do jogo. Dentro das Metodologias Ativas com abordagem lúdica, temos, por exemplo,

[...] teatro, palavras cruzadas, álbuns de figurinhas, histórias em quadrinhos, cordéis de cunho científico, atividades gamificadas, fanzines, *Alternate Reality Game* (jogo de realidade aumentada - ARG), *Role playing game*, júris simulados, *Scape Room Científico* (SFC), paródias [...], experimentação com viés lúdico, *stop motion*, entre outras (Cleophas, Cavalcanti, Soares, 2018, p. 34. Grifos dos autores).

No Brasil, uma das primeiras pesquisadoras sobre o uso do lúdico no ensino é Tizuko Morchida Kishimoto (1945). Seguindo os autores clássicos dos jogos, Kishimoto (2007) ressalta a dificuldade de se classificar e diferenciar o jogo e a brincadeira, como também mostra Caillois (1990) com a sua gradação entre *ludus* e *paidia*. A autora ainda enfatiza a necessidade de um equilíbrio entre os aspectos pedagógico e lúdico nos jogos utilizados em sala de aula, pois a prevalência de um destes elementos tende a diminuir o outro, sendo então um ponto de atenção para o docente que pretende utilizar Metodologias Ativas com abordagem lúdica, em especial os jogos, em sala de aula.

Outros representantes do ensino lúdico de ciências na academia propõem ainda uma classificação dos jogos no ensino, para tornar a abordagem destes mais clara. Haveria o jogo *stricto sensu*, o qual não tem outra finalidade senão o jogo em si; e o jogo que ensina ou desenvolve algo no jogador, e este seria o jogo educativo. O jogo educativo pode ser informal,

quando o aspecto do ensino não é explícito ou intencional, ou formal, em que o objetivo instrucional é claro e intencional, este último subdivide-se em jogo didático, quando consiste na adaptação para o ensino de um jogo preexistente, e jogo pedagógico, quando o jogo utilizado é uma criação inédita (Cleophas, Cavalcanti, Soares; 2018).

O jogo ou a brincadeira não devem ser vistos como uma solução por eles mesmos, uma panaceia para os problemas que afligem o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, nem como uma automatização deste processo, pois “[...] nenhuma brincadeira constitui o todo, nem mesmo a base de uma educação. A iniciativa lúdica da criança deve corresponder, em outros momentos, à iniciativa educativa do adulto” (Brougère, 2008, p. 88). Uma necessidade primordial no uso de jogos para o ensino é que o professor primeiramente tenha alguma experiência com o jogo a ser utilizado em sala de aula. A experiência anterior, bem como o conhecimento do conteúdo ministrado e das características de seus alunos são elementos essenciais para que tal metodologia possa ser aplicada de modo satisfatório (Cavalcanti, 2018).

Não obstante todo o embasamento teórico do lúdico no ensino, constata-se que na BNCC (Brasil, 2018) esse não foi posto em relevo, uma vez que em nossa busca por determinados termos em seu arquivo, obtivemos 73 ocorrências da palavra “jogos”, 68 para “brincadeira” e 03 para “lúdico”.

Após tal digressão sobre o lúdico, os jogos *stricto sensu* e os educativos, em seguida abordaremos o ensino de Ecologia, a BNCC, bem como o uso de jogos no ensino de Ecologia no contexto da reforma que o ensino brasileiro vem implementando.

1.5 Ensino de Ecologia, BNCC e Jogos

No presente subcapítulo, o tema será dividido em tópicos, sendo que no 1º abordamos a Ecologia enquanto ciência; no 2º trataremos do ensino de Ecologia, com suas características, abordagens e sua relevância e no 3º analisaremos como a Ecologia é abordada na BNCC, e examinaremos o uso de jogos no ensino sob tal contexto.

1.5.1 A Ecologia

A seguir, ressaltamos a Ecologia enquanto ciência, sublinhando sua história, seus fundamentos e implicações bem como sua relevância para a Biologia.

Enfatizamos que uma das ideias centrais da Biologia é a Evolução. Um dos princípios da teoria da Evolução é a chamada Seleção Natural, a qual afirma que, em uma população, os indivíduos são diferentes e que alguns possuem características que lhes dão mais chances de sobreviver e se reproduzir em um dado ambiente, guiando assim a Evolução da espécie ao longo das gerações (Townsend, Begon, Harper, 2010). Entretanto, enfatizamos que Darwin e Wallace, que conceberam a teoria da Seleção Natural, eram naturalistas, mas fizeram observações consideravelmente ecológicas¹¹ (Townsend, Begon, Harper, 2010). Foram as observações dos mais diversos espécimes em vários ambientes sob uma ótica malthusiana, uma visão sobre o impacto da disponibilidade de recursos sobre as populações, que levou à concepção desta teoria responsável por revolucionar as Ciências Biológicas.

Como disse o grande biólogo russo-americano Dobzansky, nada faz sentido em biologia, se considerado fora do contexto evolutivo. Da mesma forma, muito pouco faz sentido em evolução, se for considerado fora do contexto ecológico; a ecologia fornece as diretrizes básicas por meio das quais o “jogo evolutivo” se desenvolve. Ecólogos e especialistas em biologia evolutiva necessitam da compreensão recíproca de suas disciplinas para o entendimento dos padrões e processos-chave em suas áreas (Townsend, Begon, Harper, 2010, p. 53. Grifos dos autores).

A Ecologia, como campo do saber biológico, é uma construção histórica surgida das concepções de vários pesquisadores ao longo da cronografia do Ocidente, e vem se atualizando constantemente desde seu início. As interações dos seres vivos entre si e com o meio em que vivem, objeto da Ecologia (Ricklefs, 2010), sempre moveram o interesse de vários pensadores, naturalistas e cientistas. Alguns exemplos dos esboços iniciais do conhecimento ecológico são a obra “História dos Animais”, de Aristóteles (384-322 a.C.), passando pelo sueco Carl von Lineé, conhecido pelo seu nome latinizado como Lineu (1707-1778 d.C.), com seu artigo intitulado “*Oeconomia Naturae*” (1749), marcado por um caráter teológico; e pela tradição biogeográfica com as contribuições de Darwin, Lyell e Haeckel, a Ecologia Vegetal e a Ecologia Prática americanas, a Sociologia Vegetal e a Teoria dos Ecossistemas (Acot, 1990).

A palavra “Ecologia” provém, oficialmente, de um neologismo formado a partir dos termos gregos *oîkos* e *lógos*, dos quais resulta *oikologie*, o qual significaria algo como “ciência da casa, ciência do habitat”. Tal termo foi cunhado por Ernst Haeckel em sua obra

¹¹ Townsend, Begon e Harper (2010) chegam até mesmo a denominar Darwin e Wallace “ecólogos”, porém o termo “Ecologia”, e consequentemente “ecólogo”, só irão aparecer após Haeckel (1866), sendo posteriores à publicação de “A Origem das Espécies”, cuja primeira edição é de 1859.

“*Generelle Morphologie der Organismen*” (1866)¹², e se deve a Haeckel a definição de tal termo como “[...] a totalidade da ciência das relações dos organismos com o ambiente, compreendendo, no sentido lato, “todas as condições de existência [da vida]” (Acot, 1990, p. 27). É a partir da definição e da nomeação propostas por Haeckel que a Ecologia começa a se desenvolver como um campo de conhecimento dentro da Biologia e com isto surgem suas subáreas, acompanhando o avanço das diversas Ciências Biológicas.

Em linhas gerais, a Ecologia pode ser definida como o estudo científico das interações que determinam a distribuição, a localização geográfica e a abundância dos organismos (Townsend, Begon, Harper, 2010; Cain, Bowman, Hacker, 2018). Tal conceito pode referir-se desde a uma gota de água até mesmo a todo o planeta, uma vez que tais relações se mostram presentes do micro ao macro.

Um dos conceitos mais abordados em Ecologia é o da sustentabilidade, o qual unifica a chamada Ecologia prática, uma visão desta área de conhecimento que tem por objetivo usar os conhecimentos ecológicos produzidos visando a conservação da biodiversidade de modo concomitante ao suprimento das necessidades humanas (Townsend, Begon, Harper, 2010; Cain, Bowman, Hacker, 2018), e diante disso surgem vários posicionamentos, enfatizando mais ou menos a conservação desta. Por atividade sustentável entende-se aquela que “pode ser continuada ou repetida em um futuro previsível” (Townsend, Begon, Harper, 2010, p. 438) e como derivação de tal conceito temos o desenvolvimento sustentável, o qual seria o “desenvolvimento econômico que satisfaz as necessidades atuais das pessoas, sem limitar a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades” (Reece et al, 2015, p. 1276).

Delimitando o que é a Ecologia enquanto ciência, faz-se necessário destacar como esta vem sendo tratada no cenário educacional brasileiro, bem como suas abordagens, pontos de atenção e objetivos, conforme trazemos no subtítulo a seguir.

1.5.2 O Ensino de Ecologia

O ensino de Ecologia na Educação Básica brasileira até a década de 1990 era caracterizado por metodologias que enfatizavam a memorização de conceitos lançados aos

¹² Zuben (2005) afirma que tal palavra já fora usada antes de Haeckel, *en passant*, por David Henry Thoreau em 1858; e posteriormente por Hans Reiter no ano de 1885 e Conway MacMillan em 1897.

alunos de modo muitas vezes descontextualizado, tendo como principal recurso didático o livro (Maciel, 2018; Favoretti, Silva, Lima, 2020). Em tal modo de ensinar, o conhecimento prévio do aluno não era considerado, e cabia a este receber passivamente os conceitos ministrados pelo professor (Maciel, 2018; Favoretti, Silva, Lima, 2020).

Havia então uma série de erros conceituais e descontextualizações, presentes até mesmo nos livros didáticos de Biologia, em que a Ecologia era retratada como a ciência do equilíbrio da natureza de modo demasiado teórico e axiomático, o que poderia ocasionar desinteresse pelo conteúdo (Krizek, Alves, Santos, 2022). Aponta-se também que tal abordagem no ensino de Ecologia “[...] por meio de metodologias tradicionais, pode não favorecer a habilidade de decidir sobre questões sociocientíficas e ambientais [...]” (Krizek, Alves, Santos, 2022, p. 293).

Tal caráter mnemônico e livresco do ensino de Ecologia é considerado falho, uma vez que tende a dar um tom dogmático aos conceitos de tal ciência e não propiciariam uma compreensão adequada da heterogeneidade e da transversalidade de tais conhecimentos (Favoretti, Silva, Lima, 2020).

Outro pesquisador que denunciou tal situação neste período foi Cherif (1992). O autor apontava a tendência dos ecólogos a se voltarem para a academia, desconsiderando o Ensino Básico, o que deixava os professores de escolas e colégios desatualizados quanto à discussão atual da área, assim ocasionando falhas na compreensão da Ecologia pela população em geral.

Havia também uma certa dificuldade dos ecólogos em definir claramente os modos de abordagem da Ecologia no currículo, uma vez que diante dessa ciência, surgem questões sobre o que deveria ser transmitido aos alunos, e há ainda uma certa incompreensão da Teoria da Evolução a qual causa compreensões errôneas sobre a Ecologia, marcadas por um antropocentrismo, vestigial da cosmovisão medieval, em que toda a natureza estaria ordenada tendo em vista o ser humano (Cherif, 1992).

Tal visão antropocêntrica teria sido reforçada pela ciência convencional, que em uma visão mecanicista, de um cosmos estático, legitimou o ser humano no centro do universo, senhor da natureza e do próprio destino. Entretanto tal concepção gerou abusos no uso dos recursos naturais, tendo por consequência uma série de problemas ambientais e desastres.

Diante da situação atual, de emergência ambiental, depreende-se a necessidade de uma alfabetização ecológica, conforme afirma Araújo (2017):

A alfabetização ecológica do indivíduo hoje passa, portanto, pela alfabetização científica para que a crise ambiental não caia numa discussão dualista e simplista do bem contra o mal, capitalismo contra socialismo, etc. É urgente que se tenha um melhor entendimento sobre os fenômenos da natureza e a vida humana em toda sua complexidade (Araújo, 2017, p. 100).

Cherif (1992) afirma ainda, em tal contexto, que a Ecologia deveria, portanto, ser abordada de forma autônoma, separada da Biologia, devido a sua relevância científica, econômica e social, sendo então tratada de modo mais prático do que teórico. Ressalta-se ainda que:

[a Ecologia] promove o pensamento integralizado, mostra a interação das forças animadas e inanimadas, nos permite resgatar o vínculo com nossas origens remotas, permite conscientizar e compreender a Terra como um só organismo vivo, além de escapar da compartimentalização e do reducionismo de outras Ciências (Araújo, 2017, p.99. Grifo nosso).

Tendo em vista a relevância da temática ecológica no ensino, e não sendo tão incisivos quanto Cherif (1992), enfatizamos que no cenário atual, o discurso sobre a necessidade de atualização permanente, de mudança e inovação metodológica visando romper com o ensino demasiado teórico, abstrato e descontextualizado tem sido recorrente (Souza, Gouvêa, 2006). Tais mudanças são propostas visando o desenvolvimento de atitudes e valores no alunado por meio de metodologias que promovam o questionamento, o debate e a investigação, superando assim o ensino passivo (Klein et al, 2005; apud Junior, Gonçalves, 2013).

Segundo Kato, Motokane e Ferreira (2013), o ensino de Ecologia possui uma necessidade intrínseca de ser abordado de modo transdisciplinar e interdisciplinar¹³, de modo que a diversidade e a amplitude dos conceitos ecológicos sejam adequadamente abordadas em sala de aula. Além disso, deparamos com o fato de que “o ensino de Ecologia precisa ter um significado importante, ao ponto de ser, no espaço escolar, uma das formas de aprendizagem que, de fato, faça sentido na vida dos estudantes [...]” (Favoretti, Silva, Lima, 2020, p.12).

Um modo de gerar abertura dos alunos aos conceitos ecológicos é o apelo à biofilia (Wilson 1984 apud Krizek, Muller, 2021), ou seja, ao fascínio que a biodiversidade exerce sobre o ser humano, partindo dos sentidos, da imaginação e da fantasia.

¹³ Tanto a interdisciplinaridade quanto a transdisciplinaridade compartilham uma base interacionista, sendo que a interdisciplinaridade parte de uma perspectiva em que as ciências devem ser tratadas de modo correlacionado e integrador (Thiesen, 2008); já a transdisciplinaridade é uma abordagem que procura desfazer as separações existentes entre as várias ciências, bem como a dualidade cartesiana, que separou o sujeito cognoscente e o objeto cognoscível, sendo complementar à multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, visando assim a unicidade do conhecimento, com uma cosmovisão mais ampla da realidade (Cordeiro, 2019).

A Ecologia, como todas as ciências, construções humanas, não é neutra (Krizek, Muller, 2021), havendo em seu interior várias correntes e abordagens, como o Preservacionismo e o Conservacionismo, algumas remontando aos primórdios dela, as quais são até mesmo contrastantes em alguns casos (Jatobá, Cidade, Vargas, 2009).

Devido a multiplicidade de abordagens da Ecologia, resultante de questões ideológicas, sociais, econômicas e políticas, as quais conseqüentemente geram questionamentos sobre o como, o quê e o porquê ensinar Ecologia, influenciando assim no modo letivo do docente que ministra tais conceitos (Motokane, Trivelato, 1999). Seguindo Manzochi (1994), temos a seguintes abordagens da Ecologia:

1 – Ecologia Natural, focada no ecossistema, subdividida em Ecologia Sistêmica e Ecologia Evolutiva;

2 – Ecologia Humana, que enfatiza as relações entre o ser humano e a natureza, subdividida em Ecologia Cultural; Etnobiologia; Modelos de Subsistência; Sociobiologia; Modelos de Transição Cultural e Ecologia Aplicada;

3 – Ecologismo, abalizado por visões político-ideológicas, enfatiza a transformação social como meio de resolução da crise ecológica atual;

4 – Conservacionismo, circunscrito pela praticidade, enfatiza os meios de conservação do ambiente e de seus recursos.

Além dessas quatro grandes concepções de ensino de Ecologia, Krizek e Muller (2021) adicionam uma quinta, chamada de Ecologia Profunda, inspirada por Aldo Leopold (1887-1948) e sistematizada por Arne Naess (1912-2009). Tendo em vista a complexidade das relações naturais e as necessidades da natureza, a Ecologia Profunda propõe a mudança de paradigma homem-natureza para o “pensar como uma montanha” (Leopold, 1966 apud Krizek, Muller, 2021, p. 704-705), exercendo assim uma grande influência sobre a filosofia ambiental e o ativismo ecológico.

Das concepções listadas acima, as duas primeiras são as mais teóricas e acadêmicas e as três últimas as mais práticas, votadas ao ambiental e o social (Krizek, Muller, 2021). Após estabelecer alguns modos de se abordar a Ecologia e que influenciam no modo de a ensinar, temos a questão do que ensinar. Cherret (1989 apud Motokane, Trivelato, 1999) propõe como resposta a tal questionamento uma lista de 50 conceitos ecológico por ele considerados relevantes às novas gerações. Motokane e Trivelato (1999) resumem tal lista a 20 conceitos, sendo subscritos por Krizek e Muller (2021), os quais trazemos na tabela 01 abaixo:

Tabela 01 – 20 conceitos em Ecologia mais importantes

1. Ecossistema	11. Teias alimentares
2. Sucessão Ecológica	12. Adaptação Ecológica
3. Fluxo de Energia	13. Heterogeneidade Ecológica
4. Conservação de Recursos	14. Diversidade de Espécies
5. Competição	15. Regulação Dependente de Densidade
6. Nicho	16. Fatores Limitantes
7. Ciclo da Matéria	17. Capacidade de Suporte
8. Comunidade	18. Sustentabilidade Máxima
9. Estratégia da História de Vida	19. Ciclos Populacionais
10. Fragilidade dos Ecossistemas	20. Interação Presa-Predador

Fonte: adaptado de Motokane, Trivelato (1999).

O aprendizado de Ecologia é de suma importância para a sociedade, para as ciências e para a conservação da biodiversidade, pois “somos mais propensos a proteger o que apreciamos e a apreciar o que compreendemos” (REECE et al, 2015, p. 1277). Além disso,

Pressupõe-se que uma das maneiras de formar uma sociedade que tenha consciência dos impactos causados pelas suas ações em relação ao meio ambiente, que compreenda os diferentes modos pelos quais a vida se manifesta nos diferentes níveis sejam eles micro ou macro das relações estabelecidas entre os diferentes organismos em seu grau de interdependência se dá por intermédio de uma base educacional consolidada. Nesse contexto, o ensino de Ecologia, quando ministrado de forma a refletir sobre as questões locais, dentro e fora da sala de aula, é de fundamental importância para a formação de cidadãos críticos e detentores de tais conhecimentos (Favoretti, Silva, Lima; 2020, p.2).

Após tal caracterização do ensino de Ecologia no cenário brasileiro, a seguir abordamos a Ecologia nos documentos norteadores do ensino brasileiro, em especial a BNCC.

1.5.3 O Ensino de Ecologia e a BNCC

Do ponto de vista legal, no Brasil, a Constituição Federal, em seu Artigo 216, inciso V, diz que o conjunto ecológico do território nacional faz parte do patrimônio cultural dos cidadãos; e no Artigo 225 afirma que o meio ambiente equilibrado é direito do cidadão e a defesa e preservação deste cabe à coletividade e ao poder público (Brasil, 1988). Neste mesmo artigo, no parágrafo 1º, inciso I, fala-se da preservação, manutenção e manejo de processos, espécies e ecossistemas, do que se depreende a necessidade do conhecimento da Ecologia e seus conceitos. Já no artigo 22, inciso XXIV, estabelece-se a competência exclusiva da União em legislar sobre as diretrizes e bases da educação nacional (Brasil, 1988).

Por sua vez, a BNCC remonta à Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995, a qual instituiu no seu artigo 9º, parágrafo 1º, alínea C, a competência da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação em definir as diretrizes curriculares planejadas pelo MEC (Brasil, 1995). A BNCC complementa outros documentos educacionais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), e não foi redigida tendo em vista ser um currículo nacional, que tornasse o ensino completamente uniforme e massificado em todo o país, mas sim ser um direcionamento para os currículos municipais e estaduais, de modo a possibilitar uma formação comum, mas também atender aos anseios e necessidades tanto individuais quanto regionais.

A BNCC propõe uma diretriz para os currículos dos Ensinos Fundamental I, II e Médio, estabelecendo um mínimo de conceitos a serem aprendidos em suas áreas de conhecimento a nível nacional. De um modo geral, a BNCC se estrutura do seguinte modo: parte diversificada, a qual é definida localmente, e o núcleo comum, onde encontramos as competências e habilidades gerais e as áreas de conhecimento, com linguagens; matemática; ciências humanas e ciências da natureza. Tais áreas possuem seus componentes curriculares, anteriormente chamados de disciplinas, que estão dispostos de modo intercomunicante por meio da transdisciplinaridade, norteadas pelas unidades temáticas as quais se organizam em habilidades específicas com complexidade crescente, habilidades estas relacionadas aos objetos de conhecimento, outra denominação para conteúdos, os quais compõem as unidades temáticas em um arranjo flexível, sendo que as habilidades visam o desenvolvimento de competências (Brasil, 2018).

Na BNCC, em ciências da natureza, enfatiza-se se o letramento científico e o desenvolvimento tecnológico, visando assim não apenas a compreensão, mas também a transformação do meio, seja este o natural ou o social, tendo por princípios a sustentabilidade e o bem comum.

A BNCC divide-se em anos iniciais, correspondentes ao Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano); anos finais, os quais equivalem ao Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio (1ª a 3ª séries). Nessa, optou-se por pautar o ensino de ciências da natureza pelo princípio do método científico, sendo que o objetivo nos anos iniciais é estimular as atividades investigativas com questões desafiadoras, levando em consideração a variedade regional e cultural, e que despertem a curiosidade. Já nos anos finais, são enfatizadas as vivências, curiosidades, interesses e saberes, tendo por pressupostos a maior capacidade de abstração e

autonomia que os discentes possivelmente acumularam até esta faixa de idade, além da socialização crescente, dessa forma, em tal período, propõem-se os conteúdos de Evolução, manutenção da vida e o mundo material, sendo destacados o solo, o ciclo hidrológico, a sustentabilidade, a atmosfera e os fenômenos meteorológicos, a agricultura e os ecossistemas (Brasil, 2018).

Tanto nos anos iniciais quanto nos finais do Ensino Fundamental, em ciências da natureza, os objetos de conhecimento dividem-se em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo, nos quais são abordados vários conceitos ecológicos relevantes, como o ciclo hidrológico, atmosfera, teia e cadeia alimentar, relações ecológicas e tróficas entre outros (Brasil, 2018).

A seguir, temos o Quadro 02 com as competências gerais do Ensino Fundamental II enumeradas, as quais norteiam a estruturação da BNCC, sendo que por competência entende-se “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 8).

Quadro 02 – Competências gerais de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental

Competências gerais de Ciências da Natureza- Ensino Fundamental I e II
1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários

Fonte: adaptado de Brasil (2018).

Tendo em vista o recorte temático da presente dissertação, nos deteremos ao ensino de Ecologia nos níveis Fundamental II e Médio, por serem os níveis de em que os licenciados em Biologia atuam. Seguindo as balizas estabelecidas pela BNCC, objetivando o desenvolvimento de tais competências em ciências da natureza, enumeramos a seguir algumas das habilidades correlacionadas à Ecologia que nortearão o tratamento dos objetos de conhecimento conforme o quadro 03:

Quadro 03 – Exemplos de habilidades correlacionadas à Ecologia no Fundamental II

(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc
(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos
(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.
(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.
(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Fonte: adaptado de Brasil (2018).

As habilidades previstas no Ensino Fundamental II no quadro 03 acima permitem trabalhar conteúdos como Ecossistema e Biomas brasileiros (EF07CI07, (EF09CI12); Comunidade e Populações biológicas (EF07CI08); interações ecológicas, como o mutualismo da polinização (EF08CI07); equilíbrio ambiental (EF08CI16) e sustentabilidade (EF09CI13) entre outros.

Por sua vez, a BNCC do Ensino Médio segue a tendência de aumento da complexidade, abstração, resolução de problemas e abordagem investigativa da aprendizagem, visando o letramento científico e partindo dos pressupostos do caráter humano, histórico e social do saber científico, aprofundando as temáticas consideradas importantes em Física, Química e Biologia.

Na unidade temática Matéria e Energia, enfatizam-se entre outros objetos de conhecimento, as matrizes energéticas, fotossíntese, radioatividade e ambiente. Já na unidade Vida, Terra e Cosmo, são abordados o surgimento, evolução e diversidade da vida bem como as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente, os ciclos biogeoquímicos, as

relações tróficas, a atmosfera e o clima. Algumas ideias são constantes nas habilidades do Ensino Médio a exemplo de sustentabilidade, conservação, preservação, Evolução e biotecnologias (Brasil, 2018). A seguir, temos o quadro 04, com a competência 01 de ciências da natureza no Ensino Médio, juntamente com suas habilidades específicas:

Quadro 04 – Competência 01 e exemplos de habilidades relacionadas à Ecologia

Competência 01 – Ensino Médio
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
Habilidades específicas
(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais

Fonte: adaptado de Brasil, 2018.

As habilidades elencadas acima permitem abordar alguns conceitos ecológicos, como os ciclos biogeoquímicos (EM13CNT101, EM13CNT105), ciclo da matéria e fluxo de energia (EM13CNT101), Biomassas (EM13CNT106) entre outros. A seguir, temos o quadro 05 com a competência 02 e suas habilidades.

Quadro 05 – Competência 02 e exemplos de habilidades relacionadas à Ecologia

Competência 02 - Ensino Médio
Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
Habilidades
(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas

transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
--

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
--

Fonte: adaptado de Brasil, 2018.

Tais habilidades no quadro 06 possibilitam a abordagem de temas, como população, comunidade, ecossistema e Bioma, fatores bióticos e abióticos (EM13CNT202); equilíbrio ecológico, ciclos da matéria e fluxo de energia (EM13CNT203); ecossistemas, Biomas e sustentabilidade (EM13CNT206) etc. Por último, no Ensino Médio, temos a competência 03 e suas respectivas habilidades correlacionáveis à Ecologia enumeradas no quadro 06 a seguir.

Quadro 06 - Competência 03 e exemplos de habilidades relacionadas à Ecologia

Competência 03 – Ensino Médio
Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)
Habilidades
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.
(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população

Fonte: adaptado de Brasil, 2018.

As habilidades da competência 03 mais relacionadas à Ecologia são abordadas a sustentabilidade, Biomas, equilíbrio ambiental, relações ecológicas, em especial o parasitismo correlacionado à saúde humana, etc. Em todas as três competências mencionadas, o impacto das ações antrópicas pode ser abordado.

Constata-se então que os conceitos de Ecologia na BNCC estão presentes nas três etapas da Educação Básica, mas dispostos de modo esparsos, sendo necessário trabalhá-los, extraí-los das habilidades tendo em vista as competências. Entretanto, há algumas críticas ao

tratamento dado à Ecologia na BNCC, como as de Krizek e Muller (2021), os quais observam que:

[...] a disciplina de ecologia se apresenta como um itinerário formativo de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias – ou seja, o aprofundamento formalizado da temática ecológica é despojado da formação geral básica passando a ser considerada como um conjunto de conhecimentos optativos na formação do aluno de Ensino Médio, a depender da realidade local e dos anseios da comunidade escolar. (Krizek, Muller, 2021, p. 701).

Do mesmo modo que o lúdico no ensino não recebeu tanta relevância na BNCC, conforme apontado ao final do tópico 1.4 da presente dissertação, constatamos, assim como os autores acima referidos, que o termo “Ecologia” só aparece 01 vez em toda o documento.

Entretanto, em suas 07 competências gerais, a BNCC propõe o exercício da curiosidade intelectual, investigação e análise crítica, a imaginação e a criatividade, a resolução de problemas, a participação de atividades práticas diversificadas artísticas e culturais, sendo enfatizado na competência 05 o objetivo de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias [...] de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 09).

Por sua vez, a competência 07 propõe apontamentos mais relacionados à consciência ecológica, bem como atitudes pertinentes a esta, como

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (Brasil, 2018, p. 09).

Perante tal cenário, enfatizamos não só a viabilidade, mas também a necessidade das Metodologia Ativas de ensino, em especial as lúdicas, por estas abordarem e possibilitarem o alcance dos objetivos propostos de modo a propiciar um ensino significativo no contexto atual. No contexto da emergência climática, a necessidade da apropriação do conhecimento ecológico pelas novas gerações e por toda a sociedade torna se patente, conforme nos aponta Krizek e Muller (2021), uma vez que:

O aprendizado da ecologia é fundamental não apenas para garantir o bem-estar e o futuro da humanidade, como também para garantir a preservação dos recursos naturais e a conservação dos demais seres vivos da biosfera. Há razões para se desconfiar que a quase indiferença das pessoas em relação ao mundo vivo é, em parte, uma consequência do fracasso do ensino de ecologia (e, em um nível mais amplo, da biologia). Tal fracasso é sustentado por uma série de desafios enfrentados pelos professores no ensino dessa ciência (Krizek e Muller, 2021, p. 71)

Portanto, diante da relevância da temática ecológica nos cenários científico, econômico, político, legal, social e educacional, faz-se necessário o uso de instrumentos e de metodologias que tornem não só o processo de ensino e aprendizagem efetivo, mas que também ressaltem determinados aspectos do conhecimento, gerando assim certa comoção e mobilização no alunado. Diante do exposto, nota-se que um dos objetivos da BNCC é que os alunos tenham uma aprendizagem significativa. Cabe então dizer que para que tal aprendizagem ocorra, são necessárias duas coisas: 1 – que o material utilizado na aula seja potencialmente significativo; 2 – deve haver predisposição do aluno à aprendizagem (Moreira, 2012).

Portanto, faz-se necessário um maior investimento no desenvolvimento e estímulo à utilização de materiais de apoio e diferentes estratégias, como desenvolvimento de jogos, aulas de campo, dentre outras, que auxiliem o docente na abordagem dos conteúdos de Ecologia, principalmente dos Biomas e ecossistemas presentes em sua região, de modo que o aluno consiga compreender que ele faz parte da natureza, sendo um agente transformador socioambiental (Santos, Landim, 2015, p.2).

As abordagens didáticas lúdicas podem proporcionar tal modo de aprendizagem, por apelar à imaginação, à criatividade, às emoções, aos sentidos, à resolução de problemas, à tomada de decisões, ao protagonismo juvenil e à participação ativa dos alunos no processo (Krasilchik, 2011; Moran, 2018, 2019). Dentre as várias Metodologias Ativas de Ensino, as abordagens e materiais lúdicos se destacam por envolver os sentidos, à imaginação, a interação, e, algumas vezes, à competição, a qual, quando bem administrada, é salutar ao desenvolvimento das crianças e jovens, bem como à resolução de problemas, cabendo aqui o destaque aos jogos educativos.

Krasilchik (2011), uma das pioneiras na pesquisa sobre o ensino de ciências da natureza, enfatiza tais abordagens e materiais de ensino mencionadas anteriormente. Em sua obra “Prática de Ensino de Biologia”, cuja primeira edição é de 1996, propõe como uma das estratégias de ensino de Biologia as simulações, as quais seriam atividades em que os alunos se veem em situações problemáticas em que devem tomar decisões e prever as consequências.

Entre estas simulações, Krasilchik (2011) cita os jogos, nomeadamente os de memória, palavras cruzadas e monopólio (*sic*).

Após a exposição da teoria sobre os jogos *strictu senso*, de seu percurso histórico no mundo e no Brasil, dos jogos educativos, da Ecologia e da legislação sobre o ensino desta, em especial a BNCC, e enfatizamos os benefícios do lúdico no ensino, no próximo capítulo descrevemos a metodologia adotada na presente dissertação.

CAPÍTULO 2 METODOLOGIA

Após a exposição da fundamentação teórica, no presente capítulo explicitamos a natureza de nossa pesquisa, bem como sua tipologia, fonte de dados e o tratamento destes, sendo especificados nos subcapítulos abaixo.

2.1 Caracterização da Natureza da Pesquisa

Segundo Laville e Dionne (1999), há dois tipos principais de pesquisa: a fundamental, que é destinada “[...] em princípio, a aumentar a soma dos saberes disponíveis, mas que poderão, em algum momento, ser utilizados com a finalidade de contribuir para a solução de problemas postos pelo meio social” (p.86) e a pesquisa aplicada, a qual possui:

[...] como característica principal a aplicação de conhecimentos já disponíveis para a solução de problemas [...] este tipo de pesquisa pode, no entanto, tanto contribuir para ampliar a compreensão do problema como sugerir novas questões a serem investigadas (Laville, Dionne, 1999, p. 86).

Ainda, segundo tais autores, temos as pesquisas qualitativas e as quantitativas, sendo que as primeiras tendem a abordar os dados de modo mais subjetivo e discursivo, enquanto as demais tendem a ser mais numéricas e objetivas; havendo ainda as pesquisas intermediárias entre as duas, denominadas de quali quantitativas.

Segundo Ludke e André (1986), partindo das considerações de Bogdan e Blikin (1982), as principais características da investigação qualitativa são: 1 – a pesquisa deve ter o ambiente natural como fonte dos dados, sendo o pesquisador o principal instrumento de coleta; 2 – os dados obtidos são majoritariamente descritivos; 3 – o processo de obtenção e análise dos dados recebem mais atenção que o produto final da pesquisa; 4 – o significado dado pelas pessoas é o objeto de estudo e 5 – os dados tendem a ser analisados de modo intuitivo.

Dentro das pesquisas qualitativas, temos as do tipo análise documental, em que conteúdos disponibilizados em documentos são triados, categorizados, codificados e até mesmo criticados. A sequência desses eventos depende da Análise de Conteúdo, uma metodologia de pesquisa que “[...] consiste em desmontar a estrutura e os elementos desse conteúdo para esclarecer suas diferentes características e extrair sua significação” (Laville,

Dionne, 1999, p. 214. Grifo nosso). Uma das maiores referências da Análise de Conteúdo é Laurence Bardin (2011).

2.2 Definição e Descrição da Metodologia Utilizada

A Análise de Conteúdo pode ser feita na forma de um estudo estrutural, em que é analisada a frequência da ocorrência de determinados objetos, ou de estudo diferencial, no qual se estabelece as leis das relações dos acontecimentos descritos nas mensagens e os processos sociais mediados pelo indivíduo que as produz (Amado, Costa, Crusoé, 2014). Optamos pelo estudo estrutural na elaboração da presente pesquisa, uma vez que procuramos descrever e interpretar um fenômeno.

A sequência de eventos preliminares da Análise de Conteúdos, que não é necessariamente rígida, é composta pelas seguintes etapas: 1 – definição do problema e dos objetivos do trabalho; 2 – explicitação de um quadro de referências teóricas; 3 – constituição de um *corpus* documental; 4 – leitura atenta e ativa; 5 – formulação de hipóteses; 6 – categorização (Bardin, 2011; Amado, Costa, Crusoé, 2014).

Definimos nosso problema na forma da seguinte pergunta: “como os jogos vêm sendo abordados no ensino de Ecologia?”, o referencial teórico que nos auxiliou na resolução de tal questão foi composto por Caillois (1990), Huizinga (1993), Kishimoto (1999, 2002, 2003, 2007), Vygotsky (2001, 2007), Piaget (1983, 2010), Cavalcanti (2018), Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), Engelstein e Shalev (2020), Engelstein (2021) e Krizek e Muller (2021).

O *corpus* de nossa pesquisa foi elaborado a partir dos trabalhos disponibilizados na REnBio da SBEnBio, a qual foi escolhida devido ao seu escopo de publicação, voltado ao ensino em Biologia, e por ser um espaço aberto tanto para professores da Educação Básica quanto para pesquisadores e acadêmicos. A REnBio é uma publicação reconhecida nacionalmente, tendo inclusive recebido a qualificação Qualis A1 no quadriênio 2017-2020. Optou-se por abordar a produção deste periódico desde as suas primeiras edições em 2005 até as do ano 2022, procurando estabelecer uma visão abrangente, gradual e histórica do uso de jogos no ensino de Ecologia.

2.3 Seleção de Material e Coleta de Dados

O levantamento dos documentos seguiu duas etapas: na primeira realizou-se a busca de trabalhos que abordam jogos na RenBio nas edições de 2005 a 2022, sendo analisados os que possuíam tais termos em seus títulos: “jogo”, “lúdico(a)”, “didático(a)”, “pedagógico(a)” e “educativo(a)”. Dos trabalhos que possuem tais termos em seus títulos, foram separados 103 que abordaram jogos no ensino de Biologia de um modo geral. Após a leitura dos resumos destes artigos levantados, foram separados 15 que tratavam dos jogos no ensino de Ecologia.

Seguindo a Análise de Conteúdo, na leitura dos artigos selecionados, em que realizamos a análise vertical dos documentos, procuramos as seguintes unidades de registro, sendo estas procuradas pelas temáticas: autor(es) e título; tipo de pesquisa; metodologia da pesquisa; referencial teórico sobre o lúdico; referencial teórico sobre pedagogia; referencial sobre ludo-pedagógico; os objetivos do trabalho; o contexto no qual se deu tal trabalho; o tema abordado no jogo; o tipo do jogo, sendo que aqui destacamos as mecânicas empregadas neste; e o nível de ensino no qual tal jogo foi aplicado.

Partindo dos dados obtidos, elaborou-se as 04 categorias de análise expostas a seguir, elaboradas de modo aberto, ao longo do levantamento dos dados, sendo estas enumeradas no quadro 07:

Quadro 07 – Categorias de análise

Nº	Categoria	Caracterização
01.	Origens das pesquisas	Nesta, são apresentadas as áreas geográficas de origem dos trabalhos, as Instituições as quais seus autores se vinculam e o nível de ensino que foi o objeto da possível aplicação do jogo.
02.	Métodos e instrumentos das pesquisas	Aqui, tratamos das pesquisas propriamente ditas, suas metodologias e instrumentos de coleta de dados.
03.	Fundamentação teórica e conceitual	Em tal categoria, são analisadas as bases teóricas dos trabalhos selecionados a partir de 03 classificações: Lúdico; Pedagógico e Ludo-pedagógico.
04.	Descrição dos jogos	Nesta, os jogos são descritos tendo em vista suas tipologias, mecânicas, componentes e confecção, assim como os conteúdos ecológicos abordados.

Fonte: o autor.

As categorias enumeradas e descritas acima são apresentadas e desenvolvidas nos resultados no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante o levantamento na REnBio, os trabalhos que abordam jogos foram encontrados principalmente nas edições que trouxeram os trabalhos do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) nas edições III, IV, V e VI, ocorridas entre os anos de 2010 e 2016. Nas edições III e IV os trabalhos foram disponibilizados em *site* próprio, sendo a busca pelos termos realizadas no campo dos títulos na página de pesquisa. Já nas edições V e VI, em que os trabalhos foram publicados em volumes únicos no formato PDF, as palavras utilizadas foram buscadas título a título, assim como nas edições subsequentes disponibilizadas no *site* da revista.

Nos subtítulos abaixo, descrevemos o levantamento das informações e uma breve descrição dos dados brutos encontrados.

3.1 Caracterização dos Trabalhos

O período de pesquisa da REnBio (e-ISSN: 2763-8898, ISSN: 1982-1867 na versão impressa descontinuada em 2016) foi delimitado de 2005, primeiro ano de publicação, até 2022, abrangendo 16 volumes divididos em 23 números publicados bianualmente de 2005 a 2009, anualmente de 2009 em diante. Em 2007 temos duas edições, sendo uma especial e as publicações dos trabalhos do ENEBIO nos anos de 2010, 2012, 2014 e 2016. A seguir, apresentamos o quantitativo de trabalhos por edição bem como o número de trabalhos que abordaram jogos na versão impressa na Tabela 02:

Tabela 02 – Relação dos artigos da REnBio (2005-2016)

Ano	Número/Edição	Publicação	Evento	Número de Trabalhos	Jogos em Biologia	Jogos em Ecologia
2005	00	Agosto		6		
2007	01	Agosto		7		
	Especial	Novembro	Biotecnologias de Rua	5		
2009	02	Outubro		9		
2010	03	Janeiro	III ENEBIO	418	30	5
2011	04	Novembro		11		
2012	05	Janeiro	IV ENEBIO	331	17	3
2013	06	Outubro		11		
2014	07	Outubro	V ENEBIO	568	27	6
2015	08	Outubro		6		
2016	09	Dezembro	VI ENEBIO	699	24	1
Total	10 edições			2.071	98	15

Fonte: o autor.

Já a versão eletrônica da revista iniciada em 2017 teve, no seu ano de lançamento, um volume único e, nos anos subsequentes, cada volume foi dividido em dois números, sendo analisados nesta pesquisa até os do ano 2022, ano este que tivemos três números, totalizando 13 edições do periódico em tal intervalo. Abaixo, a exemplo da tabela anterior, trazemos os quantitativos da versão eletrônica da REnBio na Tabela 03:

Tabela 03 – Relação dos artigos da REnBio (2017-2022)

Ano	Volume	Número	Evento	Número de Trabalhos	Jogos em Biologia	Jogos em Ecologia
2017	10	01 (outubro)		8		
2018	11	01 (outubro)		9		
		02 (dezembro)		7	1	
2019	12	01 (maio)		7		
		02 (dezembro)		10		
2020	13	01 (julho)		14	1	
		02 (outubro)		12		
2021	14	01 (junho)	Dossiê	36	1	
		02 (novembro)		18	1	
2022	15	01 (junho)		17	1	
		Especial 01 (julho)	25° A. SBEnBio	9		
		Especial 02 (novembro)	Dossiê	21		
		02		13		
Total	06 vols.	13 números		181	5	0

Fonte: o autor.

Após tal levantamento, foi encontrado o total de 2.252 trabalhos publicados na REnBio em 17 anos de editoração, em que foram aplicadas os termos utilizados como critério da pesquisa para o refinamento dos resultados, obtendo assim 103 abordaram jogos (4,57%) no ensino de Biologia de modo geral e 15 (0,67%) no ensino de Ecologia.

Do total de edições da REnBio que trouxeram trabalhos com jogos como temática, temos 10 em um total de 23 (43,45%), e destas 04 traziam os textos dos ENEBIO, onde encontramos a grande maioria dos trabalhos, sendo que a primeira edição a ter tal tipo de trabalho foi a edição nº03, do ano de 2010, em que trouxeram as atas do III ENEBIO.

Salientamos também que a maior parte dos jogos em Ecologia que encontramos são anteriores à reforma do Ensino Médio (2017) e a promulgação da BNCC (2018), entretanto os conteúdos tratados por estes poderiam sim ser abordados atualmente e auxiliar no ensino contemporâneo, pois muitos de seus temas estão contemplados nas competências e habilidades da Base, conforme apontado no tópico 1.5.3 da presente dissertação.

3.2 Os Jogos Sobre Ecologia na REnBio

Após a visualização do panorama geral dos trabalhos que abordaram jogos na REnBio, temos a seguir os que tratam de Ecologia. A seguir, trazemos o quadro 08, o qual contém os trabalhos coletados na REnBio que foram dedicados aos jogos no ensino de Ecologia, o foco da presente pesquisa, os quais consistem no *corpus* da pesquisa, assim como um código alfanumérico elaborado por nós para os identificar de modo mais dinâmico ao longo do texto. O código proposto possui uma sigla para “Jogo em Ecologia” (JE), seguida da identificação numérica sequencial, simplificando assim a menção ao artigo em questão ao longo do nosso texto.

Quadro 08 – Jogos em Ecologia na REnBio

Identificação.	Título do trabalho
JE01	RÊGO, S.S. et al. <i>O Aprendizado De Conceitos De Ciências Através Do Lúdico: O Uso Do Dominó</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 3, p. 3290, 2010.
JE02	VALOIS, R.S. et al. <i>Trilhando conhecimento ecológico: Proposta de uma atividade lúdica de ecologia</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 3, p. 3930, 2010.
JE03	VIDAL, F.L.K. <i>Cadeia Alimentar E Equilíbrio Populacional Abordados Por Meio De Jogo E Gráficos</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 3, p. 2281, 2010.
JE04	MIYAZAWA, F.M.; URSI, S. <i>Avaliação Da Aprendizagem De Conceitos Ecológicos A Partir Da Sequência Didática “Biomias Brasileiros”</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 3, p. 3151, 2010.
JE05	LIANO, G.A.; BUARQUE DE GUSMÃO., G.A.S. <i>Desvendando Um Ecossistema - Interações, Interferências E Suas Consequências: Uma Proposta Didática Para O Ensino De Ciências</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 3, p. 3442, 2010.
JE06	JUNIOR, A.F. N. et al. <i>O Lúdico E A Prática Pedagógica: O Caso Da Produção De Um Jogo De Trilha Sobre A Organização Social De Uma Colmeia De Apis Mellifera</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 5, 2012.
JE07	ROSA, R.M. et al. <i>Elaboração De Um Jogo Didático A Partir De Uma Proposta Da Disciplina De Biologia De Populações Do Curso De Biologia Da Universidade Federal De Lavras</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 5, 2012.
JE08	OLOCO DE OLIVEIRA, L.A. et al. <i>Jogos Didáticos: Uma Proposta Do Uso Do Lúdico No Ensino De Ecologia</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 5, 2012.
JE09	GOMES, L.R.; ROCHA, D.P; OLIVEIRA, A.B.C. <i>Proposta De Jogo Didático: “Caminhos Da Ecologia”</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 7, 2014. P. 4845-4852.
JE10	GALLÃO, M.I. et al. <i>Biomias: Estudo Através De Jogo Didático</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 7, 2014. P. 213-223.
JE11	NEVES, M.L.R.C.; SOARES, N.R. <i>O Jogo Como Estratégia Pedagógica Na Construção De Conceitos Em Ecologia No Ensino Médio</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 7, 2014. P. 6030-6041.
JE12	SILVA, N.C.M. et al. <i>Proposta De Um Jogo De Tabuleiro Sobre O Tema Fundamentos Da Ecologia Para Ensino Médio</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 7, 2014. P. 5893-5900.
JE13	MACHADO, R.F. et al. <i>Aplicação Do Jogo Eletrônico Calangos No Ensino Do Conceito De Nicho Ecológico</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 7, 2014. P. 6588-6598.
JE14	SILVA, J.B.; VALLIM, M.A. <i>Conscientização Ecológica Através De Um Jogo Didático Sobre Os Biomias Brasileiros</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 7, 2014. P. 4308-4318.

JE15	NOGUEIRA, T.G.; SILVA, J.R.F.; SOUSA, E.T. <i>O Lúdico Contribuindo Para A Compreensão Do Tema “Água” Nas Aulas De Ciências: Relato Da Criação De Um Jogo</i> . Revista da SBEnBio-REnBio, n. 9, 2016. P. 3435-3442.
------	--

Fonte: o autor.

Após a ordenação dos trabalhos no quadro 08, as informações coletadas das publicações foram reunidas nas 04 categorias mencionadas anteriormente, na etapa do reagrupamento, em que os trabalhos tiveram uma análise temática, comparativa e horizontal, conforme a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011; Amado, Costa, Crusoé, 2014), e que serão tratadas nos tópicos a seguir:

3.2.1 Origens das Pesquisas

Na categoria de análise 01 que compõe o presente subcapítulo, enumeramos a ocorrência das unidades de registro relativas a estados, regiões geográficas e Instituições às quais os trabalhos do *corpus* se vinculam. Constatou-se que quanto à distribuição geográfica, 07 artigos foram escritos na região Nordeste (JE01, JE02, JE09, JE10, JE12, JE13, JE15), seguida pela região Sudeste, com 06 trabalhos (JE03, JE04, JE05, JE07, JE11 e JE14), a região Centro-oeste foi representada por 01 trabalho (JE08) e houve um trabalho com autores vinculados a Instituições de duas regiões diferentes, a Sudeste e a Sul (JE06).

Dos 15 trabalhos que abordam Ecologia temos autores associados à 15 Instituições diferentes, sendo 08 Universidades Federais, 04 Universidades Estaduais e 02 Secretarias de Educação Municipais. Destes trabalhos, 03 (JE06, JE13 e JE14) contaram com autores de duas ou mais Instituições. Os autores estavam vinculados às seguintes Instituições: Instituto de Educação Gastão Guimaraes (IEGG), Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro (ISERJ), Secretaria de Estado de Educação do Paraná (SEE-PR), Secretaria Municipal de Educação de Nova Friburgo (SME-Nova Friburgo), Universidade Estadual da Bahia (UEBA), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Universidade de São Paulo (USP). Por último, destacamos a UFPI com 04 trabalhos (JE01,

JE02, JE09, JE12), a UFC (JE10, JE15) e a UFLA (JE06, JE07) ocorreram em 02 trabalhos cada, e as demais com 01 cada.

Destes trabalhos, 03 foram destinados ao Ensino Fundamental II (JE01, JE03, J315), 03 ao Ensino Superior (JE06, JE07, JE10) e 09 ao Ensino Médio. 03 artigos (JE02, JE09, JE12) foram somente propostas de jogos, sem terem sido aplicados e discutidos no mesmo trabalho analisado, e os demais foram todos aplicados e um foi empregado no Ensino Médio e os autores sugeriram sua viabilidade de aplicação no nível fundamental II (JE05).

Os artigos analisados foram publicados nas edições do ENEBIO, não integrando edições regulares, sendo todos anteriores às primeiras versões da BNCC, que remontam ao ano de 2017. No ano de 2010 tivemos 5 trabalhos, 3 em 2012, 6 em 2014 e 1 em 2016.

Os trabalhos JE01, JE05, JE08 e JE15 foram realizados no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), já o JE13 aconteceu em um colégio participante do Programa Ensino Médio Inovador (PROEMI), e o JE10 foi aplicado durante o curso de férias de uma Instituição de Ensino Superior (IES) organizado pelo Programa de Educação Tutorial (PET). JE04 é o único dos trabalhos apresentados que foi executado em uma escola particular.

O PROEMI é um programa federal criado em 2009, e seu objetivo é apoiar e fortalecer o desenvolvimento de propostas curriculares que sejam inovadoras e promovam metodologias que estimulem a emancipação e a criatividade dos alunos nas escolas de Ensino Médio (Brasil, 2009).

Já o PIBID foi estabelecido em 2010 objetivando o aperfeiçoamento da formação docente em nível superior, por meio de bolsas de fomento e incentivo ao magistério, bem como a participação dos licenciandos em situações que permitam a “[...] criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar [...]” nas escolas públicas participantes (Brasil, 2010).

Estabelecido um perfil geográfico e institucional dos trabalhos encontrados, a seguir delineamos as pesquisas propriamente ditas, tendo em vista o tipo, metodologia e instrumentos de pesquisa, a fundamentação teórica e conceitual das pesquisas e a descrição dos jogos, conforme as categorias nos subtópicos a seguir.

3.2.2 Métodos e Instrumentos das Pesquisas

Em linhas gerais, os trabalhos encontrados na REnBio são qualitativos. Na elaboração da presente categoria de análise 02, enumeramos a ocorrência das metodologias e ferramentas de análise de dados empregadas nos trabalhos que compõem o *corpus*. Constatou-se que a maioria das pesquisas (JE01, JE03, JE05, JE06, JE07, JE08, JE10, JE11, JE14 e JE15) reúne características do estudo de caso, o qual “[...] consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico” (Merriam, 1988 apud Bogdan, Blinken, 1994, p.89). Ainda, segundo Bogdan e Blinken (1994), a técnica de coleta de dados mais adequada ao estudo de caso seria a observação participante. Ludke e André (1986) observam ainda que os estudos de caso visam a descoberta, que enfatizam interpretação do contexto, que procuram descrever a realidade de modo abrangente e completo usando uma grande variedade de fontes de dados, representando pontos de vista diferentes ou conflitantes dentro do mesmo contexto, permitindo que o leitor faça paralelos entre o caso estudado e a própria realidade e realizar generalizações por meio de uma linguagem mais acessível.

Encontramos 03 trabalhos (JE02, JE09, JE12) que não mencionaram a metodologia da pesquisa, limitando-se a apresentar o embasamento teórico dos artigos em que os autores propuseram jogos, não tendo sido aplicados em sala de aula, sendo então pesquisas documentais. Ludke e André (1986) afirmam que qualquer material escrito que revele algo sobre agir humano é um documento, e Guba e Lincoln (1976 apud Ludke, André, 1986) afirmam ainda que os documentos constituem uma fonte de dados estável e rica uma vez que ela se conserva ao longo do tempo, além de fornecerem subsídios para afirmações e declarações dos pesquisadores e também para os jogos elaborados por estes nos artigos mencionados.

O trabalho JE13 teve por modelo de pesquisa a *Design Research*, conforme o proposto por Plomp (2007 apud Silva, Vallim, 2014). Tal metodologia é atrelada ao desenvolvimento de recursos, uma vez que “essa forma de pesquisar o desenvolvimento de inovações educacionais organiza o estudo em fases cíclicas de planejamento, aplicação, avaliação e produção de conhecimento a respeito tanto do produto quanto do processo de investigação” (Silva, Vallim, 2014, p. 6591). É uma abordagem interdisciplinar, tem suas origens na década de 1960, a partir da sua formalização acadêmica iniciada em trabalhos de John Chris Jones, Bruce Archer e Herbert Simon, tendo recebido diversos nomes ao longo de seu desenvolvimento. Oriunda da engenharia, o uso da *Design Research* nas pesquisas em

educação iniciou-se a partir de Herbert Simon na década de 1980 e Ann Brown e Allan M. Collins na década de 1990 (Christensen; West, 2018 apud Nicholson, 2021), sendo empregada como alternativa às metodologias que não produziam conhecimentos aplicáveis e com rigor científico (Bell, Sandoval, 2004 apud Müller, 2017).

Já o semi-experimento foi a metodologia de pesquisa empregada em JE04, conforme proposto por Lankshear e Knobel (2008 apud Miyazawa, Ursi, 2010) como método de avaliação educacional, e é “[...] realizada analisando um fenômeno numa situação criada para ser observada com uma posterior intervenção deliberada e controlada para determinar resultados” (Arbeláez Hernández, 2017, p. 59).

Em semi-experimentos, a causa é manipulável e ocorre antes que o efeito seja medido. No entanto, as características de projetos semiexperimentais geralmente criam um suporte menos convincente para inferências contrafactuais. Por exemplo, os grupos de controle semiexperimentais podem diferir da condição de tratamento em muitas formas sistemáticas (não aleatórias) diferentes da presença do tratamento. (William, Cook, Campbell, 2002, p. 14 apud Arbeláez Hernández, 2017, p. 59).

Quanto aos meios de obtenção de informações utilizados, os trabalhos do nosso *corpus* utilizaram basicamente três ferramentas, sendo a observação, os questionários e o diário de bordo.

A ferramenta de obtenção de dados mais utilizada nos trabalhos levantados foi a observação, com 07 trabalhos (JE03, JE05, JE07, JE10, JE11, JE14, JE15), sendo que nesta o pesquisador usa os cinco sentidos na percepção do fenômeno em questão para a construção do conhecimento (Ribeiro, Gessinger, 2017). A observação é um dos principais métodos de levantamento de informações em educação, e depende de controle e sistematização para que possa ser um instrumento de coleta de dados válido, embora possa ser influenciada pela bagagem cultural do observador (Ludke, André, 1986). Sendo a interação um dos fatores emblemáticos dos jogos, e esta é um instante vivo e fugaz, justifica-se então o uso de tal metodologia para a sua descrição e análise.

Junto com a observação, temos os questionários com 06 ocorrências (JE01, JE02, JE04, JE08, JE10, JE13 e JE14). Os questionários apresentam uma série de vantagens, como o baixo custo, podem ser aplicados em áreas geográficas abrangentes, precisam de poucas pessoas para serem processados, não demandam a presença física do pesquisador e as perguntas padronizadas ressaltam as variações nas respostas; mas também possuem algumas desvantagens, como a baixa devolução, as possibilidades de má-elaboração das perguntas, de

invalidação de respostas entre outras (Laville, Dionne, 1999; Ribeiro, Gessinger, 2017). Houve 04 artigos que usaram os questionários no formato pré-teste e pós-teste (JE01, JE11, JE12 e JE13), sendo que em JE12 o pré-teste e pós-teste era uma sugestão para análise dos resultados da possível aplicação da proposta de jogo.

Em um trabalho foi utilizado o diário de bordo (JE11). Os diários são uma das fontes de dados que muitas vezes não estão disponíveis imediatamente ao pesquisador quando este é um observador do processo que é o objeto de sua pesquisa. Como são documentos pessoais, tendem a ter um caráter íntimo, trazendo impressões e observações que o autor pode não se sentir confortável para expor; mas há também pessoas que se mostram abertas para o compartilhamento de seus textos (Bogdan, Blinken, 1994). Os diários têm então um caráter autoral, e podem trazer em si preocupações de cunho técnico, humanístico, ajudando então ao pesquisador a conhecer o professor e seus problemas em sua prática (Amado, Ferreira, 2014).

3.2.3 Fundamentação Teórica e Conceitual dos Trabalhos

Após a contextualização das pesquisas, analisamos seus arcabouços teóricos, enumerando a ocorrência dos principais autores. Em tal tópico, caracterizamos as bases teóricas dos trabalhos apresentados, em três subcategorias de referenciais: lúdico, pedagógico e ludo-pedagógico, compondo a categoria 03. Tais subcategorias são descritas a seguir:

1 – Embasamento lúdico, no qual são citados os teóricos do jogo e do *game design*, como Caillois (1990), Huizinga (1993), Schell (2008), Woods (2012), Salen e Zimmerman (2015), Engelstein e Shalev (2020) e Engelstein (2021). Em tal recorte, pretendemos analisar a utilização de autores como os supracitados no referencial teórico dos trabalhos, objetivando assim identificar a proximidade da comunidade do ensino em Ecologia em relação às teorias do jogo e do *game design*;

2 – Embasamento pedagógico, onde encontramos autores como Piaget (1987, 2007), Vygotsky (2001, 2007), Decroly, Montessori, Paulo Freire, entre outros referenciais da teoria do ensino, objetivando assim traçar um perfil das abordagens pedagógicas que vêm sendo abordadas no uso dos jogos em contexto de ensino;

3 – Embasamento ludo-pedagógico, onde encontramos os autores que enfatizam o lúdico no ensino, como Kishimoto (1999, 2002, 2003, 2007), Brougère (1998, 2002, 2008), Negrine (2014), Vial (2015), Cavalcanti (2018) e Soares e Cleophas (2018); ressaltando assim

as principais características da interseção acadêmica entre o jogo e o ensino nos trabalhos levantados na presente pesquisa. A seguir, no Quadro 09, trazemos a distribuição das subcategorias nos trabalhos que compõem o *corpus* de nossa pesquisa:

Quadro 09 – Distribuição do embasamento nos trabalhos analisados

Identificação.	Embasamento Lúdico	Embasamento Pedagógico	Embasamento Ludo-pedagógico
JE01		X	
JE02			X
JE03		X	
JE04			X
JE05			X
JE06			X
JE07		X	X
JE08		X	X
JE09		X	X
JE10	X	X	X
JE11		X	X
JE12			X
JE13			
JE14			X
JE15		X	X

Fonte: o autor.

Além das 03 subcategorias propostas acima, encontramos referências voltadas à formação de professores, documentos e legislação educacional, livros didáticos e livros científicos, em especial sobre Ecologia e Biologia, entre outros, os quais não analisamos na presente categoria. Dos trabalhos apresentados, apenas JE13 não se enquadra nas subcategorias propostas, por ter um referencial técnico mais voltado à Ecologia e à pesquisa.

No embasamento lúdico, dos 15 artigos analisados, temos apenas um trabalho mencionando Johan Huizinga (JE10), um dos pioneiros dos estudos sobre jogos na academia, que chamou a atenção para os aspectos que determinam uma atividade como jogo (Salen, Zimmerman, 2018). Os autores do trabalho apontaram que, como o jogo possui um plano próprio, separado da realidade imediata, os alunos naturalmente interagiram e se organizaram em grupos para conseguir alcançar o objetivo proposto (Huizinga, 2008). Além de tal ponto levantado, ressaltamos aqui o fato de que todo jogo possui algo em jogo, e o jogar consiste na decodificação do jogo (Huizinga, 1993), e nisso reside o potencial educativo dos jogos e do lúdico como um todo.

No embasamento pedagógico, tivemos 08 ocorrências (JE01, JE03, JE07, JE08, JE09, JE10, JE11 e JE15), dentre as principais referências citadas tivemos Piaget, que apresentou 03 ocorrências diretas (JE08, JE10, JE11); sendo que JE08 destaca o jogo como ferramenta

que auxilia em processos atitudinais, conceituais e comportamentais (Piaget, 1990); em JE10, em uma perspectiva piagetiana, os jogos são abordados como instrumentos significativos para o desenvolvimento cognitivo e social pois, para Piaget (1981), os jogos de cunho educativo são instrumentos significativos para o desenvolvimento cognitivo e social. Em JE11, o jogo foi utilizado para a verificação de conteúdo, partindo da visão piagetiana em que os jogos consistem em assimilação pura, e apontando que devido a isso, os jogos não seriam instrumentos iniciais de aprendizagem propriamente dita (Neves, Soares, 2014). Apontamos uma prevalência piagetiana nos trabalhos encontrados, pois alguns referenciais tiveram Piaget por base, como Kamii e DeVries (1991) em JE09 e JE11, Faria (1995) e Kesselring (2008) em JE15.

Embora os autores acima afirmem com Piaget que o jogo é assimilação pura, propomos com Cavalcanti (2018) que o jogo pode sim gerar a acomodação de conceitos por meio da analogia, a depender da maturidade dos alunos e do uso adequado do jogo em sala de aula.

Vygotsky foi citado no embasamento pedagógico de 03 trabalhos (JE07, JE08, JE10), sendo que em JE07 enfatiza-se o caráter imaginário do jogo, no qual as crianças usariam para a resolução de problemas, sendo então o jogo um intermediário entre o real e o imaginário e que em tal tipo de abordagem do ensino o professor é um mediador da aprendizagem (Vygotsky, 1987); em JE08 aponta-se o lúdico como diferencial do jogo em relação aos demais materiais didáticos, o qual possui então o potencial de gerar o desempenho significativo do aluno em determinados conteúdos (Vygotsky, 2003) e no trabalho JE10 os autores enfatizaram a interatividade entre as pessoas como requisito para a construção do conhecimento, bem como a preponderância da cultura no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, sendo reafirmado o papel de intermediário do professor, sendo a experiência do aluno a base do trabalho pedagógico (Vigotski, 2003).

Além dos pontos indicados acima, Negrine (2014), partindo de Vygotsky, observa que o jogo simbólico é um fenômeno psicológico, e neste está a gênese do processo de intelectualização e possui um efeito catártico, ou seja, refinam ideias e conceitos, promovendo assim o desenvolvimento da criança.

Alguns autores fizeram uma interlocução entre Piaget e Vygotsky (JE08, JE10), além de outros relacionados principalmente a Piaget, foram os teóricos que mais tiveram

ocorrências na bibliografia notando-se a prevalência do referencial interacionista nos jogos em Ecologia levantados durante a pesquisa.

Faria (1995), em JE11, concebe o jogo em uma perspectiva piagetiana como assimilação funcional simples, exercício de ações já aprendidas, mas cuja execução geram certo prazer pela própria ação e o domínio dessa, sendo que o trabalho que citou Faria usou o jogo como instrumento de avaliação. Tal possibilidade de emprego dos jogos educativos formais também é apontada por Cavalcanti (2018), o qual nos chama a atenção para a grande liberdade de expressão e o aspecto não opressivo dos jogos, o que aliado com a resolução de problemas permite avaliar o nível de conhecimento de modo qualitativo.

Guimarães (2009), em JE15, diz que os jogos também são uteis para despertar habilidades e potencialidades, como atenção, percepção, compreensão entre outros, além de facilitar a construção do conhecimento de modo individual e coletivo dos alunos.

Em JE08, Libâneo (1994) ressalta o papel formativo, social e cultural da escola, de onde se depreende a necessidade de novos meios e metodologias de ensino em tal contexto.

Kesselring (2008) afirma em JE15, tendo em vista alunos do antigo Segundo Grau, atual Ensino Médio, que seus alunos não se restringem ao raciocínio operatório, mas avançam no sentido dos raciocínios formais e abstratos, levando-os a exigem desafios intelectuais maiores.

No trabalho JE01, Santos (2003) ressalta que o ensino de ciências tem passado por transformações, e que diante dessas mudanças, é necessário que o professor consiga atendê-las de modo a formar um espírito científico no alunado. Na mesma obra, Tavares (2004) aponta a necessidade de estratégias de ensino que viabilizem a aprendizagem significativa, pois esta evitaria que ocorresse a aprendizagem mecânica, meramente mnemônica, que dificilmente poderia ser usada pelo discente na resolução de problemas. O autor afirma ainda que é necessário que o uso de tais estratégias deve ser fruto da reflexão do professor, não mero improvisado ou modismo.

No artigo JE03, os autores adaptaram uma atividade proposta por Reiser (2009), a qual possui um caráter investigativo e argumentativo, sendo utilizado gráficos nessa. No mesmo trabalho, (Martins, 1997 apud Silva et al, 2006) aponta proeminência do fator visual nas ciências, como no uso de gráficos, diagramas e imagens, o que é corroborado por Joly (1996), Gouvêa e Martins (2001) e Martins (2002), sendo destacado o auxílio que estas podem proporcionar à compreensão de conceitos.

Por fim, o embasamento ludo-pedagógico, o qual é uma interseção acadêmica em que o uso do lúdico no ensino é estudado, foi a classificação com o maior número de ocorrências, com 12 casos (JE02, JE04, JE05, JE06, JE07, JE08, JE09, JE10, JE11, JE12, JE14 e JE15). Kishimoto foi a autora com o maior número de participações, constando em 04 trabalhos (JE08, JE09, JE10, JE12). Em JE08, Kishimoto (1996) afirma que o jogo é o eixo condutor para um conteúdo específico, sendo o lúdico o meio da aquisição das informações. No artigo JE09, Kishimoto (2000) salienta que o jogo educativo não é uma panaceia para o ensino, não podendo ser utilizado sem planejamento, devendo ter critério e objetivo. Não obstante, diz também que quando o jogo é bem utilizado, gera motivação aos alunos e o consequente empenho destes na superação de problemas cognitivos e emocionais, e quando o aluno age de modo autônomo, é propiciada a construção de seu próprio conhecimento. Em JE10, Kishimoto (1996) nos mostra que a valorização dos jogos didáticos no Brasil se deu na década de 1980, com o advento de brinquedotecas, a multiplicação de congressos e da produção científica sobre o assunto. Por último, em JE12, Kishimoto (1996) afirma a necessidade da adoção de propostas pedagógicas que atuem internamente na aprendizagem, em especial os jogos, como estratégias de superação de lacunas na construção de seus conhecimentos.

Nos chama a atenção nos trabalhos analisados não ter sido apontado a necessidade do equilíbrio entre as funções lúdica e pedagógica no jogo educativo, um dos pontos destacados por Kishimoto (2007). Além disso, os jogos educativos também pode aparecer em dois sentidos:

- i) sentido amplo, entendido como material ou situação que permite a livre exploração em recintos organizados pelo professor, visando ao desenvolvimento geral da criança; e ii) sentido restrito, como material ou situação que exige ações orientadas com vistas à aquisição ou ao treino de conteúdos específicos ou de habilidades intelectuais (Kishimoto, 2021 apud Silva, Cavalcanti, 2024, p.52)

Por sua vez, as autoras Kamii e DeVries foram citadas em 02 trabalhos do nosso levantamento (JE09, JE11). Em JE09, as autoras destacam que o jogo deve ser desafiador e interessante para que possa mobilizar o alunado, de modo que este seja ativo e autônomo durante a realização da atividade, evitando assim a centralização no professor (Kamii, DeVries, 1991 apud Gomes, Rocha, Oliveira, 2014). Em JE11, Kamii e DeVries (1991 apud Neves, Soares, 2014) afirmam que o a melhor modo de lidar com a competição é desenvolver desde o início uma atitude saudável e natural em relação à vitória ou à derrota nos jogos.

Um modo de se evitar tais situações seria apelar para alguns gêneros de jogos modernos, em especial os *Eurogames*, que possuem como característica intrínseca a não eliminação de jogadores ao longo da partida, sendo que o principal modo de definição da partida o desempenho dos jogadores, além de possuírem vários modos de se alcançar a vitória (Woods, 2012; Sousa, Bernardo, 2019).

Fernández (2001), por sua vez, tem duas ocorrências. Em JE05 destaca o caráter regrado do jogo e as situações-problema que podem ser propostas através destes como meio de concretização de situações abstratas em sala de aula. No trabalho JE11, a mesma autora afirma que situações de competição bem planejadas e aplicadas podem apoiar o processo de ensino e aprendizagem, mas devem ser administradas de modo que a possível derrota não se torne sinônimo de fracasso e desestímulo para o aluno.

Almeida (2000, 2003), também apresenta duas ocorrências, em JE06 e JE11. Em JE06, Almeida (2000) enfatiza que quando os jogos estão bem adequados à realidade e ao contexto, podem contribuir de modo positivo para o desenvolvimento de funções cognitivas, sociais e linguísticas, auxiliando na interiorização de conhecimentos, auxiliando no trabalho do educador. Em JE11, Almeida (2003) diz que os jogos são estratégias que permitem a alunos e professores observarem o rendimento da aprendizagem, a eficiência do próprio trabalho e as atitudes.

No trabalho JE02, Santos e Cruz (2002) afirmam que o ensino lúdico é uma estratégia de ensino que permite ao professor conhecer a si mesmo e ao seu aluno como pessoa, além de possibilitar o desenvolvimento cultural, social e pessoal. Miranda (2001) propõe como objetivos a serem atingidos com o uso do jogo didático (*sic*) a cognição, a afeição, a socialização, a motivação, e a criatividade. Em tal linha, Campos, Bortoloto e Felício (2002) ressaltam que, além de estimular a aprendizagem, o jogo em específico coloca o professor na posição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem, aproximando o alunado do saber científico. Tais estratégias e instrumentos de ensino, quando utilizados em aulas de Ecologia, podem levar o aluno a uma maior consciência da interdependência dos ecossistemas e da biodiversidade, bem como de sua própria inserção nestes (Carvalho, 2003), um dos aspectos da biofilia (Wilson 1984 apud Krizek, Muller, 2021).

Em JE04; Pedroso, Rosa e Amlorin (2009) apontam que aulas estritamente expositivas podem gerar incompreensões nos alunos, que acabam por se desinteressar pelo conteúdo, e isso acaba por desmotivar o professor em um processo retroalimentado, já Zanon, Guerreiro e

Oliveira (2008) ressaltam o reconhecimento da validade das metodologias lúdicas no ensino. Diante de tais constatações, Grando (1995) afirma que o para um jogo ser considerado pedagógico (sic) ele precisa ser útil ao processo de ensino-aprendizagem, e para isso ele teria que atender a três critérios: 1 – propor a resolução de problemas interessantes e desafiadores, 2 – permitir a autoavaliação dos participantes e 3 – possibilitar a participação ativa de todos os envolvidos do início ao fim da atividade.

O artigo JE05 possui uma bibliografia estritamente ludo-pedagógica, não apresentando referências que se enquadrem nas outras categorias elaboradas por nós. Koslosky (2000) ressaltam o caráter lúdico dos jogos como facilitador do processo de ensino e aprendizagem; Morati (2003) aponta três critérios similares aos que Grando (1995) apresentou em JE04, corroborando com Koslosky (2000) e Gomes e Friedrich (2001), em especial no ensino de Ecologia (Souza, Nascimento Júnior, 2005).

Oliveira (2004), em JE06, diz que o quando se joga, um modelo mental do jogo é construído, e que tal internalização do jogo pode ser usada como veículo de conceitos que se pretende ensinar e que, além do jogo propriamente dito, a interação e as discussões dos alunos-jogadores durante e após o jogo propiciam a apropriação do conteúdo ministrado e o desenvolvimento de atitudes reflexivas e críticas.

No trabalho JE07, Rôças e Brandão (2006) reafirmam a observação de Vygotsky quanto à situação imaginária do jogo como meio por meio do qual as crianças lidam com seus conflitos; Macedo e Araújo (2010) apontam que o jogo é um meio do professor diversificar suas abordagens didáticas e que esse seria um facilitador da aprendizagem devido a descontração e pelo desenvolvimento de habilidades, como o trabalho em equipe, a cooperação e a liderança; sendo tal protagonismo apontado como um dos fatores que facilitam a aprendizagem, segundo Carvalho e Macedo (2008).

Júnior e César (2013), juntamente com Melo et al (2007), em JE14, partindo da sugestão das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio quanto ao uso de jogos como metodologia de ensino, afirmam que os jogos devem fazer parte do planejamento anual dos colégios.

No trabalho JE15, Alves (2014) traz um trabalho dedicado ao *game design* no ensino, chama a atenção para o fato de que diante da mesma metodologia de ensino, alunos diferentes terão atitudes e resultados diferentes e o mesmo ocorre com o jogo educativo, sendo que pode haver alunos competitivos, interessados pela diversão ou pela descoberta, ou mesmo

desinteressados, sendo tal disparidade de interesses e até mesmo de resultados algo normal e esperado. Tal constatação é consonante a Cavalcanti (2018) o qual explicitou que, para o sucesso do uso de jogos em sala de aula, além de conhecer o conteúdo, o professor precisa conhecer o jogo e seus próprios alunos.

Também em JE15, Fialho (2007) chama a atenção para as vantagens do uso de metodologias lúdicas em sala de aula, como a facilitação da elaboração de conceitos, reforço de conteúdo, exploração da sociabilidade sob o espírito de competição e cooperação. No mesmo trabalho, Carvalho (2010) destaca que as metodologias lúdicas podem ser usadas de modo a canalizar os instintos do aluno, de modo a auxiliar no desenvolvimento da inteligência. Ainda no mesmo texto, Friedman (1996) ressalta a interatividade e a cooperação que os jogos proporcionam como estímulos à convivência em grupo por meio do consenso diante de situações e das regras.

Após a análise dos fundamentos teóricos dos trabalhos reunidos, cabe agora a examinação dos jogos presentes nos artigos levantados, procurando compreendê-los sobre a luz de teóricos do jogo e do *game design*, assim como apontar os conceitos ecológicos abordados.

3.2.4 Descrição dos Jogos

No presente tópico, os jogos em Ecologia e os respectivos conteúdos abordados nestes foram analisados, estabelecendo a quarta categoria de análise. Os jogos com temática ecológica levantados foram todos apresentados no ENEBIO, sendo 05 na edição III, 03 na IV, 06 na V e 01 na VI; não sendo encontrados jogos em Ecologia nas edições regulares no período observado. A seguir, trazemos o Quadro 10, em que esquematizamos os jogos tendo em vista seus elementos e conteúdos abordados em suas temáticas.

Quadro 10 – Conteúdos e elementos dos jogos

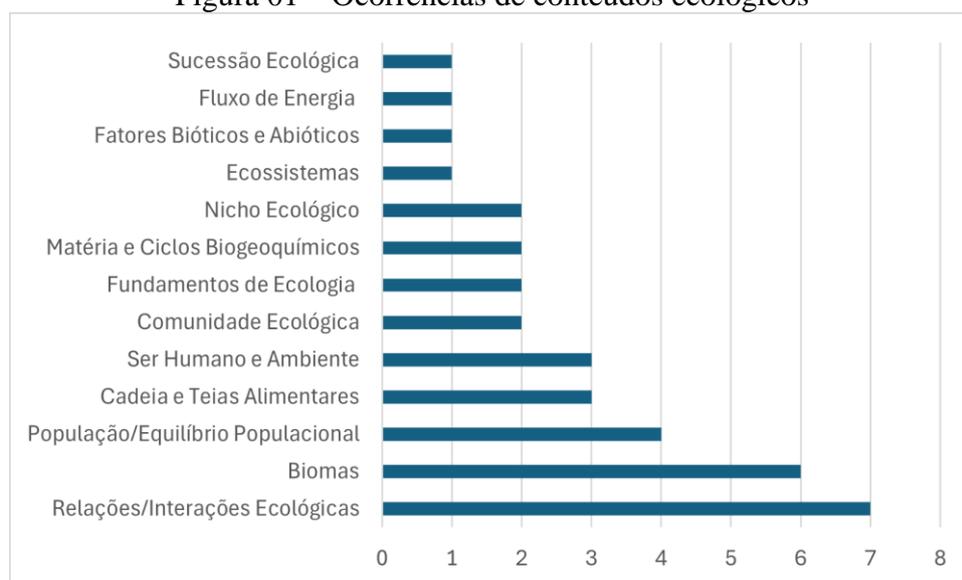
No.	Conteúdo	Elementos do jogo
JE01	Fundamentos de Ecologia, zoologia (vertebrados), citologia.	Dominó, colocação de peças.
JE02	Energia e matéria nos ecossistemas, dinâmica de populações, relações ecológicas entre os seres vivos, sucessões ecológicas e Biomas até humanidade e ambiente.	Tabuleiro, percurso, dados, cartas, quiz.
JE03	Relações ecológicas, cadeia alimentar, equilíbrio populacional.	Pega-pega.
JE04	Biomas brasileiros: Cerrado, Mata Atlântica, Manguezal e	Cartas, formação de conjuntos.

	Costão rochoso. Comunidade ecológica.	
JE05	Ecosistemas, comunidade, população, teia trófica, cadeia alimentar, relações ecológicas e impactos antrópicos, bióticos e abióticos.	Dinâmica, simulação, quiz.
JE06	Sociedade, ecologia das abelhas.	Tabuleiro, percurso, dados, cartas, quiz.
JE07	Nicho ecológico, população biológica, Cerrado.	Tabuleiro, percurso, dados, cartas, quiz.
JE08	Interações ecológicas (mutualismo obrigatório e não obrigatório, inquilinismo, comensalismo, predação, parasitismo, competição).	Papel e caneta.
JE09	Cadeias e teias alimentares, relações ecológicas.	Tabuleiro, percurso, dados, cartas, quiz.
JE10	Biomass mundiais: tundra, taiga, floresta temperada, deserto, estepe, montanha, savana, floresta tropical.	Tabuleiro, cartas, quiz.
JE11	Relações ecológicas (mutualismo, comensalismo, inquilinismo, protocooperação, epifitismo, colônia, sociedade, antibiose ou amensalismo, competição, predatismo, parasitismo, herbivoria, hemiparasitismo, holoparasitismo, hiperparasitismo, canibalismo, sinfilia ou esclavagismo, forésia).	Cartas, formação de conjunto, pif-paf.
JE12	Fundamentos de ecologia (não especificados).	Tabuleiro, percurso, dados, cartas, quiz.
JE13	Nicho ecológico, lagartos da Caatinga.	Eletrônico/digital.
JE14	Biomass brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal, Mata dos Pinhais, Mata dos Cocais).	Tabuleiro, cartas, quiz.
JE15	1. A água nos seres vivos e na terra, 2. O tratamento da água, 3. A contaminação da água, 4. Estados físicos da água, 5. O ciclo da água e 6. Propriedades da água.	Cartas, formação de conjuntos, quiz, pif-paf.

Fonte: o autor.

Tendo em vista os conteúdos e conceitos ecológicos abordados nos jogos apresentados nos trabalhos reunidos, elaboramos um gráfico com o quantitativo de ocorrências desses, conforme explicitado na figura 01 a seguir:

Figura 01 – Ocorrências de conteúdos ecológicos



Fonte: o autor.

A seguir, tratamos dos jogos, bem como seus componentes, mecânicas, materiais e os modos que abordaram os conteúdos e conceitos destacados acima, tendo por base o referencial dos jogos já citado, além de autores do *game design* e do lúdico no ensino.

A maioria dos jogos levantados são competitivos e regrados, sendo então do tipo *agôn-alea*, estando também no espectro *ludus*, segundo a tipologia de Caillois (1990). O aspecto *alea* de tais jogos é materializado através de mecânicas que foram categorizadas no gênero “incerteza” (Engelstein, Shalev, 2020), por preservarem elementos como o lançamento de dados, cartas viradas ou pistas ocultas. Há apenas um trabalho (JE03) que apresenta a interseção *mimicry-ilynx*, sob o aspecto *paidia*. JE05 e JE08 não são propriamente competitivos, sendo mais cooperativos, estando JE05 mais próximo do aspecto *ludus* e a na tipologia *mimicry*, por ter certa personificação. JE13 apresenta a interseção *agôn-mimicry* sob a perspectiva do *ludus*, sendo um jogo solitário, em que o jogador tem como oponente o próprio jogo.

Tendo em vista a taxonomia proposta por Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), os jogos em Ecologia apresentados quase todos são educativos formais didáticos, pois foram elaborados com o propósito educativo explícito, e foram baseados em alguns jogos pré-existentes, sendo então adaptações destes. A exceção é JE13, o qual pode-se enquadrar como jogo educativo formal pedagógico, por não estar mencionado no trabalho uma possível evidência de inspiração em jogos pré-existentes.

Quase todos os jogos tiveram seus componentes impressos, pois tal modo de confecção de jogos possui uma série de pontos positivos, como sua versatilidade, maleabilidade, comodidade e baixo custo dos componentes usados, como o papel, tinta, cola, tesoura, impressoras e computadores pessoais aliados a possibilidade de uso de programas variados, como os do pacote Office, Google Draw, Adobe Photoshop na elaboração dos componentes (Engelstein, 2021).

Na análise dos jogos levantados, partimos da téttrade proposta por Schell (2008), a qual descreve os principais aspectos dos jogos, englobando os elementos materiais, procedimentais e subjetivos, sendo estes: 1 - tecnologia, 2 - estética, 3 - narrativa e 4 - mecânicas. A tecnologia dos jogos corresponde aos materiais que os compõem, se é papel, o tipo de papel, madeira, metal, *software*, *hardware*, entre outros. A tecnologia é o suporte da estética, a aparência e estilo dos componentes do jogo e que contribui para a imersão do jogador no jogo e otimizar sua experiência. As mecânicas integram as regras do jogo, que determinam o que

pode ou não ser feito, como pode ser feito, assim como as etapas e condições de vitória. Por sua vez, a narrativa é a história que compõem o pano de fundo da partida, assim como o desenrolar desta. Por último, a temática do jogo é o elemento que dá coesão e coerência à téttrade de um jogo, e nos jogos educativos formais geralmente corresponde aos conceitos abordados.

Dos jogos encontrados, 5 (JE02, JE06, JE07, JE09, JE12) possuem os seguintes elementos: tabuleiro, cartas, dados, peões e quiz. A jogabilidade destes consiste em uma corrida entre os peões através de um percurso, em que estes devem andar o número de casas tirados em dados. Em tal percurso, existem casas especiais em que cartas devem ser tiradas à sorte e lidas, sendo que nestas pode haver ordens, curiosidades ou perguntas e respostas. Tal formato de jogo é consideravelmente semelhante ao Perfil (1988), o qual é a versão brasileira do *20 Questions*, o qual foi criado por Scott A. Mednick e Alva Robert Moog e publicado no mesmo ano. O jogo Perfil teve uma notável aceitação e sucesso no mercado nacional, encontrando-se na 7ª versão em 2022. Tais jogos encaixam-se na família dos Jogos de Mercado de Massa Familiares (Woods, 2012) e são competitivos com turnos fixos (Engelstein, Shalev, 2020).

Em seguida, 3 jogos (JE04, JE11, JE15) dos levantados eram compostos exclusivamente por cartas, nos quais a principal mecânica empregada a formação de conjuntos (Engelstein, Shalev, 2020), notadamente com inspiração no jogo chamado pif-paf, também conhecido como cacheta, pife, fôrma, pé duro, entre outros, em que os jogadores precisam formar trincas ou sequências de três cartas.

Nos trabalhos JE10 e JE14, os principais componentes encontrados foram tabuleiro, cartas, quiz. Em JE10 temos uma adaptação do Jogo dos Biomas disponível no site da Experimentoteca da USP¹⁴, em que os autores inseriram cartas referentes aos Biomas brasileiros. Neste, os jogadores personificam grandes nomes da Biologia, e devem recolher pistas destes Biomas em cartas, que contém informações da fauna flora, vegetação, temperatura entre outros, movendo peões através de um tabuleiro com uma imagem do mapa Mundi segmentado em casas quadriculadas, procurando solucionar questões postas no início do jogo, lembrando o *Scotland Yard* (1975), o qual foi criado por Jay Moriarty e é um jogo de investigação, dedução raciocínio e simulação, que se enquadra como Jogo de Mercado de Massa Familiar na classificação de Woods (2012). A tecnologia usada foi a impressão em

¹⁴ <https://cdcc.usp.br/biologia/>

papel, as mecânicas utilizadas foram alocação de trabalhadores e papel e caneta, é um jogo competitivo com ordem de turno fixa em que há o uso de cartas (Engelstein, Shalev, 2020). Os componentes foram todos impressos.

Em JE14, houve o uso de papel 40kg e EVA na confecção de um tabuleiro em forma de mapa do Brasil com a distribuição geográfica dos Biomas nacionais, fichas com perguntas e descrições, além de marcadores, sendo que o objetivo era colocar o maior número de marcadores no Bioma a qual a descrição ou pergunta se referia, acertando as correlações.

Em JE01 temos a confecção de um jogo do tipo dominó, o qual se enquadra como clássico segundo Woods (2012). A mecânica empregada é a colocação de azulejos (*tile placement* ou *tile laying* em inglês; Woods, 2012; Engelstein, Shalev, 2020), e por meio desta os alunos exercitaram a análise, a fixação e a correlação de conteúdo. O conteúdo presente em tal trabalho foi Ecologia geral, sem focar em um conceito em específico.

Em JE03, tivemos um jogo ou brincadeira tradicional do tipo pega-pega (Kishimoto, 2007), em que os alunos foram marcados com cores que representavam organismos produtores, vegetarianos e carnívoros, e tal jogo era de equipes, sendo usada a mecânica de ação em tempo real, em que não há turnos (Engelstein, Shalev, 2020). Este tipo de jogo enquadra-se na categorização de Caillois (1990) como *agôn* e *ilynx*, com espectro em *paidia*, por se tratar de uma prática somática e espontânea. Neste trabalho foram tratadas as relações ecológicas, cadeia alimentar e equilíbrio populacional.

No trabalho JE05, tivemos como elementos do jogo uma atividade dinâmica com simulação, e *quiz*. Ela se assemelha à dinâmica da teia ou fio da amizade, em que os participantes enrolam um barbante nos dedos, se conectando. Os autores adaptaram tal dinâmica para o ensino de ecossistemas, comunidade, população, teia trófica, cadeia alimentar, relações ecológicas e impactos antrópicos, fatores bióticos e abióticos, sendo que em um primeiro momento foi representado um ecossistema e teia trófica marinhos, no qual os participantes usaram fichas em forma de crachá para a identificação da espécie, e em um segundo a Mata Atlântica, no qual foram usados chapéus personalizados, e nos dois os participantes representavam espécies da comunidade biológica em questão. Os conteúdos foram verificados por meio de questionamentos durante e após a atividade. O jogo encaixa-se então na tipologia de Caillois (1990) como *mimicry* com espectro *ludus*, pela personificação; e por não haver competição e o objetivo ser comum, é um jogo cooperativo com ação por turnos (Engelstein, Shalev, 2020).

No artigo JE08 temos dois jogos relatados, sendo um o Jogo dos Quatis, o qual tem como principal mecânica o uso de papel e caneta (Engelstein, Shalev, 2020), em que o tabuleiro é o cenário em que, de acordo com as situações propostas por meio de cartas são elaboradas representações gráficas de teias alimentares. No segundo jogo, caixas foram pintadas e tiveram imagens de organismos coladas, de modo que os alunos as agrupassem tendo em vista a correlação de interações ecológicas, nomeadamente mutualismo obrigatório e não obrigatório, inquilinismo, comensalismo, predação, parasitismo, competição. Após o término da atividade, os alunos responderam questionários sobre os jogos. Não são jogos competitivos, enquadrando-se como jogos cooperativos com ações em tempo real (Engelstein, Shalev, 2020). Por não possuírem o fator *agôn* de modo proeminente, e tratarem de representações, seriam então do tipo *mimicry*, pela representação, e no espectro *ludus* da classificação de Caillois (1990).

Em JE13 temos um jogo digital, uma simulação de nicho ecológico hutchinsoniano com o Jogo Calangos¹⁵, disponível na internet. Em tal jogo, os participantes controlam lagartos da Caatinga, procurando fazê-lo sobreviver o máximo de tempo possível. Após o jogo, os alunos foram arguidos pela docente para a verificação da compreensão dos conceitos empregados no jogo. É um jogo solo, de ação em tempo real (Engelstein, Shalev, 2020), e por ser uma simulação, enquadra-se nos aspectos *ludus* e *mimicry* (Caillois, 1990).

Diante do exposto, constata-se a prevalência dos jogos analógicos, sendo estes em sua maioria impressos pelos próprios autores, havendo uma parcela considerável de jogos similares ao Perfil, da editora Grow. Todos os aspectos do jogo levantados por Caillois foram identificados, destacando o espectro *ludus* nas categorias *agôn* e *alea*, porém não notamos grande variedade de mecânicas, sendo a maioria dos jogos adaptações de outros preexistentes, isso é, são jogos educativos formais didáticos. Quanto aos conteúdos, o mínimo de conceitos proposto por Cherret foi praticamente todo abordado. O surgimento de jogos digitais voltados ao ensino de Ecologia é uma questão de atualização dos docentes quanto às novas tecnologias da informação, principalmente programação, o que pode levar algum tempo.

¹⁵ <https://calangos.sourceforge.net/index.html>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos a partir da análise realizada, a primeira informação que chama a atenção é a porcentagem de artigos dedicados ao uso de jogos no ensino de Ecologia como um todo, 0,67%, isto é, 15 artigos entre 2.252. Tais trabalhos foram publicados em edições da REnBio que traziam as atas dos ENEBIO nas edições III (2010), IV (2012), V (2014) e VI (2016). Ou seja, passaram-se 5 anos do lançamento do periódico até a publicação de um texto voltado aos jogos no ensino de Ecologia, e tal divulgação se deu na publicação de atas de congresso.

O primeiro artigo abordando jogos no Ensino de Biologia de um modo geral que foi divulgado em uma edição regular da REnBio foi no número 02 do volume 11 (2018), não sendo encontrados artigos sobre jogos em Ecologia nas edições regulares, estando estes restritos às edições que trouxeram as atas do ENEBIO. Quanto aos ENEBIO, nota-se que o volume de artigos com tal temática, apareceu na seguinte frequência: 1,19% na III edição; 0,9% na IV; 1,05% na V e 0,14% na VI, se mantendo relativamente estável nas três primeiras edições e com uma queda abrupta na quarta.

Já na distribuição da produção dos jogos por regiões do país, destacou-se o Nordeste e o Sudeste, um apontamento da gradual descentralização da produção acadêmica em relação ao eixo Sul-Sudeste. Também chama a atenção uma parcela considerável dos trabalhos serem oriundos de programas de iniciação à docência ou inovação metodológica, uma vez que 40% dos trabalhos mencionaram programas como o PIBID (4), PROEMI (1) e PET (1), o que ressalta a importância de tais programas para a inovação do ensino brasileiro.

Quanto à caracterização metodológica das pesquisas, essas são qualitativas, a maioria do tipo estudo de caso, tendo como meios de obtenção de dados a observação e aplicação de questionários, uma vez que seus autores procuraram destacar não só o jogo e seus conteúdos, mas também a interação dos estudantes durante a realização das partidas, algo que é relevante no uso dos jogos, notadamente no contexto do ensino, pois é um dos modos em que o trabalho em equipe, a análise e o diálogo se manifestam na resolução de problemas, sendo que tal fenômeno é captado em simultâneo à sua ocorrência e melhor analisado e descrito qualitativamente.

Constatamos que a principal fundamentação teórica pedagógica é o Interacionismo, principalmente o Construtivista piagetiano; seguido do Sociocultural vygotskyano, o que se deve ao fato desses autores terem se destacado no trato das implicações dos jogos na teoria da

aprendizagem. Aproximadamente 26,67% são do tipo Interacionista, sendo que 13,33% citaram Piaget e Vygotsky conjuntamente. De modo individualizado 6,67% citaram Piaget e 6,67% citaram Vygotsky; mas observou-se na análise dos trabalhos referências de outros autores voltando-se prevalentemente à Piaget.

Quanto à fundamentação ludo-pedagógica, Kishimoto, a pioneira da teoria do lúdico no ensino no Brasil, destaca-se no número de ocorrências (26,67%), seguida por Almeida (13,33%) e Kamii e Devries (13,33%). Destacamos também a incipiência do embasamento do *game design* nos trabalhos voltados aos jogos em Ecologia. Na fundamentação lúdica, 93,33% não possuía referência acadêmica característica da filosofia do jogo, havendo um único trabalho que citou Huizinga, pioneiro da teoria do jogo.

Mais da metade dos trabalhos reunidos foram explicitamente elaborados por licenciandos como exigência de alguma disciplina do curso ou como parte da iniciação à docência, porém tal número pode ser maior, uma vez que vários autores mencionaram a Instituição de vínculo, mas não deixaram claro o tipo de vínculo com estas, o que pode ser indício de que os jogos no ensino de Ecologia que vêm sendo elaborados e publicados na forma de trabalhos são realizados por recém-formados, licenciandos ou pós-graduandos.

Dentro dos jogos encontrados no ensino de Biologia no geral, dos 103 jogos encontrados, 15 (14,56%) foram em Ecologia, o que pode ser explicado pelo fascínio que as interações dos seres vivos entre si e com meio e a luta pela vida em ambiente selvagem é capaz de causar, pois tais fenômenos podem ser comoventes e até mesmo espetaculares, mas também devido a relevância acadêmica, científica, econômica e social da temática, tanto que os conceitos ecológicos mais abordados foram as relações/interações ecológicas (46,67%); seguido de biomas (40%); população/equilíbrio populacional (26,67%); cadeias e teias alimentares (20%) e ser humano e ambiente (20%).

Já em relação aos jogos, destaca-se a prevalência os do tipo analógico, sobretudo os de tabuleiro e cartas, seguidos em menor número pelos baseados em papel e caneta, jogos somáticos, baseados em dinâmicas ou brincadeiras tradicionais, e pelos digitais.

Salientamos que os Jogos de Mercado de Massa, devido sua popularidade e difusão, podem ser opções interessantes para a elaboração de jogos educativos formais didáticos, e os *Eurogames*, uma vez que estes fogem um pouco do formato já consagrado do Perfil e, devido as suas múltiplas mecânicas, possibilitam várias abordagens diante da mesma temática. Tal gênero tem uma série de atrativos, já mencionados anteriormente, mas destacamos que a falta

de familiaridade com este tipo de jogos e a quantidade de componentes que estes possuem podem ser fatores dificultosos para seu uso em sala de aula, sobretudo no Fundamental e no Médio.

Cabe, então, a experimentação em sala de aula nos vários níveis do ensino, verificando assim as adequações, vantagens e desvantagens destes jogos modernos e suas variadas mecânicas, seja através de jogos pedagógicos ou didáticos, bem como a produção e divulgação de trabalhos com os estudos de casos destes para atualizar a comunidade de ensino em Biologia e promover as Metodologias Ativas, em especial as lúdicas, amadurecendo, dessa maneira, a discussão, o que beneficia tanto os profissionais do ensino quanto os discentes pela ampliação e enriquecimento dos recursos e metodologias didáticas disponíveis no ensino brasileiro.

Diante do exposto, consideramos que a principal contribuição da presente dissertação foi traçar um panorama histórico das pesquisas sobre o emprego dos jogos no ensino de Ecologia a partir dos trabalhos publicados na REnBio, bem como o delineamento do perfil das pesquisas em que tais jogos foram divulgados e a descrição desses jogos em específico, o que proporciona um vislumbre do cenário geral que, do ponto de vista acadêmico e docente, possui várias possibilidades tanto para futuras pesquisas e proposições de jogos, em especial no ensino de Ecologia, quanto para a análise da prática cotidiana em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N.; VISALBERGHI, A. *História da Pedagogia* Tradução de Glicínia Quartin. Lisboa: Livros Horizonte, 1957. 850 p.

ACOT, P. *História da Ecologia*. Tradução de Carlota Gomes. Rio de Janeiro: Campus, 1990, 2ª Edição. 212 p.

AMADO, J.; FERREIRA, S. *Documentos pessoais (e não pessoais)*. In: AMADO, J. (org.) Manual de Investigação Qualitativa em Educação. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014, 2ª Edição, p.275-298. <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>

AMADO, J.; COSTA, A.P.; CRUSOÉ, N. *IV - 1. A Técnica da Análise de Conteúdo*. In: AMADO, J. (org.) Manual de Investigação Qualitativa em Educação. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014, 2ª Edição, p.301-351. <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>

AQUINO, T. *Suma Teológica: II Seção Da II Parte-Questões 123-189*. Volume 7. São Paulo: Edições Loyola, 2013, 2ª Edição. 793 p.

ARAÚJO, R.B. *Ensino De Ecologia E Pensamento Sistêmico Para A Criação De Um Novo Humanismo*. In: Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores-CECIFOP. 2017. P.97-109.

ARBELÁEZ HERNÁNDEZ, G.A. *A Utilização De Análise Musical E Gravação Na Construção Interpretativa Do Pasillo Andino-Colombiano "Sincopando": Semi-Experimento Com Três Flautistas Brasileiros*. Dissertação (Mestrado em Música), Instituto de Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2017, 188p. Disponível em <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/156621>> Acesso em 02 mai. 2024.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p.

BETTIN, A.D.H.; PRETTO, V. *A Construção Do Jogo Indígena A Partir Da Matemática*. INBOOKS. *A Escola Já Não É A Mesma: Novos Tempos, Novos Paradigmas - Anais do XXI SIEDUCA - Livro eletrônico*, 21 (21), pp.266-273, 2016, Educação, Cultura e Sociedade, 978-85-66040-11-1. Disponível em <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01573575/>> Acesso em 13 dez. 2023.

BOGDAN, R.C.; S.K. BLINKEN. *Investigação Qualitativa Em Educação Uma Introdução À Teoria E Aos Métodos*. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. *Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, Distrito Federal: Senado Federal. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em 05 set. 2022.

_____. *Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995*. Disponível em <<https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:1995-11-24;9131>> Acesso em 07 mar. 2023.

_____. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acesso em 03 mar. 2022.

_____. *Educação Integral/PROEMI*. Ministério da Educação e Cultura / MEC. 2009. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/docman/1634-port-971/file.>> Acesso em 19 abr. 2024.

_____. *Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010*. Ministério da Educação e Cultura / MEC. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2010/decreto-7219-24-junho-2010-606872-publicacaooriginal-127693-pe.html>> Acesso em 19 de abr. 2024.

BROUGÈRE, G. *O Jogo e a Educação*. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 1998. 218 p.

_____. *Brinquedo e Cultura*. Adaptação de Gisela Wajskop. São Paulo: Cortez, 2008, 7ª edição. (Questões da Nossa Época, vol.: 43). 110 p.

_____. *A Criança e a Cultura Lúdica*. 2002. In KISHIMOTO, T.M. (Org.) *O Brincar e Suas Teorias*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p 19-32, 2002.

CAILLOIS, R. *O Jogo e os Homens: A Máscara e a Vertigem*. Tradução de José Garcez Palha. Lisboa: Edições Cotovia, 1990. 228 p.

CAIN, M.L.; BOWMAN, W.D.; HACKER, S.D. *Ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2018. 3ª Edição. 661 p.

CAMBI, F. *História da Pedagogia*. Tradução de Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. 701p.

CAVALCANTI, E.L.D. *Role Playing Game e Ensino de Química*. Curitiba: Appris Editora, 2018. 90 p.

CHERIF, A.H. *Barriers to Ecology Education in North American High Schools - another alternative perspective*. *Journal of Environmental Education*, 23 (3): 36-46, 1992. Disponível em <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00958964.1992.9942800>> Acesso em 23 fev. 2023.

CLEOPHAS, M.G. *Autopoiesis e outros caminhos relacionados ao Jogo: Discussões à luz de Maturana e colaboradores*. In: CLEOPHAS, M.G.; SOARES, M.H.F.B. (Orgs). *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces*. São Paulo: Livraria da Física, p. 47-62. 2018.

CLEOPHAS, M.G.; CAVALCANTI, E.L.D.; SOARES, M.H.F.B. *Afinal de Contas, é Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os Pingos nos “is”*. In: CLEOPHAS, M.G.; SOARES, M.H.F.B. (Orgs). *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces*. São Paulo: Livraria da Física, p. 33-43. 2018.

CLEOPHAS, M.G.; SOARES, M.H.F.B. (Orgs). *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces*. São Paulo: Livraria da Física, 2018. 290 p.

CORDEIRO, N.V. *Temas contemporâneos e transversais na BNCC: as contribuições da transdisciplinaridade*. 2019. 119 f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Educação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em <<https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2661>> Acesso em 27 jun. 2024.

DANIEL-ROPS. *A Igreja das Catedrais e das Cruzadas*. Tradução de Emérico da Gama. São Paulo: Quadrante, 1993. 717 p.

DIESEL, A.; S.B., A. L.; N.M., S. *Os Princípios Das Metodologias Ativas De Ensino: Uma Abordagem Teórica*. Revista Thema, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 6 nov. 2022.

DUARTE, S.P. *Probabilidade e Gamão*. Orientador: Dr. Luis Carlos Crocco Afonso. 2016. 61 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2016. Disponível em <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1148>> Acesso em 28 nov. 2022.

ENGELSTEIN, G.; SHALEV, I. *Building Blocks of Tabletop Game Design: An Encyclopedia of Mechanisms*. New York: CRC Press, 2020. 491 p.

ENGELSTEIN, G. *Game Production: Prototyping and Producing Your Board Game*. New York: CRC Press, 2021. 179 p.

ESPÍNDOLA, E. et al. *Do Gamão Ao Gamão Trigonométrico*. Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco, [S. l.], v. 10, n. 23, p. 374–389, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1310>. Acesso em: 29 nov. 2022.

FAVORETTI, V; SILVA, V. V; LIMA, R. A. *O ensino de Ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de Ensino Médio entre 2008-2018*. ACTIO, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-18, jan./abr. 2020. Disponível em <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10077/7524>> Acesso em 02 mar. 2022.

FERREIRA, M.B.R.; CAMARGO, V.R.T. *Jogos Mundiais Dos Povos Indígenas: Um Sonho Que Realiza*. Athlos: Revista internacional de ciencias sociales de la actividad física, el juego y el deporte, n. 10, p. 4, 2016. Disponível em <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5593506>> Acesso em 28 nov. 2022.

FONTOURA, A.R.R.; GUIMARÃES, A.C.A. *History of Capoeira*. Journal of Physical Education, v. 13, n. 2, p. 141-150, 4 Jun. 2008. Disponível em <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/3712>> Acesso em 29 nov. 2022.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: O Jogo Como Elemento da Cultura*. Tradução de João Paulo Monteiro. São Paulo: Editora Perspectiva, 1993. 243 p.

JATOBÁ, S.U.S.; CIDADE, L.C.F.; VARGAS, G.M. *Ecologismo, Ambientalismo E Ecologia Política: Diferentes Visões Da Sustentabilidade E Do Território*. Sociedade e Estado [online]. 2009, v. 24, n. 1 [Acessado 25 Agosto 2022], pp. 47-87. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-69922009000100004>>. Epub 15 Jun 2009. ISSN 1980-5462.

JUNIOR, A.F.N.; GONÇALVES, L.V. *Oficina de Jogos pedagógicos de ensino de ecologia e educação ambiental como estratégia de ensino na formação de professores*. **Revista Práxis**, v. 5, n. 9, 2013. Disponível em <<https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/606>> Acesso em 08 mai. 2024.

KATO, D.S.; MOTOKANE, M.T.; FERREIRA, J.H.A. *O Ensino De Ecologia: Uma Análise Dos Temas Dos Artigos Científicos Publicados Entre 2003-2011*. *Enseñanza de las ciencias*, n. Extra, p. 01827-1832, 2013. Disponível em <<https://ddd.uab.cat/record/175361>> Acesso em 24 abr. 2024.

KISHIMOTO, T.M. *O Jogo e a Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 62 p.

_____. *O Jogo E A Educação Infantil*. In KISHIMOTO, T.M. (Org). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. 10ª Edição. São Paulo: Cortez, 2007. p. 13-43.

_____. (Org). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. 10ª Edição. São Paulo: Cortez, 2007. 183 p.

_____. *Jogos Infantis: O Jogo, a Criança e a Educação*. Petrópolis: Vozes, 1999. 6ª Edição, 127 p.

_____. *O Brincar e Suas Teorias*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 172 p.

_____. *Prefácio: Reflexões sobre a Didática Lúdica no ensino de Química/Ciências*. In: CLEOPHAS, M.G.; SOARES, M.H.F.B. (Orgs). *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces*. São Paulo: Livraria da Física, p. 17-29. 2018.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP, 2011. 4ª Edição. 199 p.

KRIZEK, J. P. O.; ALVES, S. L.; SANTOS, L. C. M. *Estado da arte da utilização de geotecnologias no ensino de Ecologia: uma análise quali-quantitativa*. Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio, 2022, 15(1), 290–313. <https://doi.org/10.46667/renbio.v15i1.674>

KRIZEK, J. P. O.; MULLER, M. V. D. V. *Desafios E Potencialidades No Ensino De Ecologia Na Educação Básica*. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 700–720, 2021. DOI: 10.46667/renbio.v14i1.401. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/401>. Acesso em: 23 fev. 2023.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A Construção do Saber: Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas*. Adaptação de Lana Mara Simans. Porto Alegre: Artmed, 1999. 340 p.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas* São Paulo: EPU, 1986.

MACIEL, E.A. *Ensino de Ecologia: Concepções e Estratégias De Ensino*. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS) Cerro Largo, 2018. 25 p. Disponível em <<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2474>> Acesso em 26 abr. 2024.

MANZOCHI, L.H. *Participação Do Ensino De Ecologia Em Uma Educação Ambiental Voltada Para A Formação Da Cidadania: A Situação Das Escolas De Segundo Grau No Município De Campinas*. Orientador: Dr. Archimedes Perez Filho. 1994. 282p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, 1994. Disponível em <<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/74884>> Acesso em 13 dez. 2023.

MONDIN, B. *O Homem, Quem é Ele? Elementos de Antropologia Filosófica*. Tradução de R. Leal Ferreira e M.A.S. Ferrari. São Paulo: Paulus, 2008, 13ª Edição. 336 p.

MORAN, J. *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). *Metodologias Ativas Para Uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

_____. *Metodologias Ativas de Bolso: Como os Alunos Podem Aprender de Forma Ativa, Simplificada e Profunda*. São Paulo: Editora do Brasil, 2019. 94 p.

MOREIRA, M.A. *¿Al Final, Qué Es Aprendizaje Significativo?*. REVISTA QURRICULUM, 25; MARZO 2012, PP. 29-56. Disponível <<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652>> Acesso em 24 abr. 2024.

MOTOKANE, M.T.; TRIVELATO, S.L.F. *Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio*. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos, Brasil, II, 1999. Disponível em <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/Dados/trabalhos/G32.pdf>> Acesso em 13 dez. 2023.

MÜLLER, T.J. *Pesquisa Baseada Em Design Como Método Investigativo No Ensino De Ciências E Matemática*. In: LIMA V.M.R.; HARRES, J.B.S.; PAULA, M.C. (Orgs.). *Caminhos Da Pesquisa Qualitativa No Campo Da Educação Em Ciências: Pressupostos, Abordagens E Possibilidades*. Porto Alegre: EdiPUCRS, p 159-170.

NEGRINE, A. *Simbolismo do Jogo*. (Clássicos dos Jogos). Petrópolis: Vozes, 2014. 233 p.

NICHOLSON, M.I.G. *Usos E Tendências Do Design-Based Research Para As Áreas De Educação E Ensino De Ciências: Uma Revisão Sistemática*. Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” (UNESP), Araraquara, 2021, 54p. Disponível em <<https://repositorio.unesp.br/items/55474e18-3338-4903-a8af-dbf42f122d6e>> Acesso em 02 mai. 2024.

OLIVEIRA, T. M. B.; PINTO, P. V. S. *O Jogo De Damas No Brasil: Uma Análise Dos Melhores Atletas Da Modalidade*. Revista Aedos, [S. l.], v. 12, n. 26, p. 632–649, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/aedos/article/view/92403>. Acesso em: 29 nov. 2022.

PEREIRA, E.S. *Jogo e Cultura Indígenas no Ensino de Matemática: Uma Abordagem Etnomatemática no Contexto de Sala de Aula em Saúde/BA/Indigenous Game and Culture in Teaching Mathematics: An Ethnomathematic Approach in the Classroom Context In Saúde/Brazil*. ID on line. Revista de psicologia, v. 14, n. 49, p. 671-680, 2020. Disponível em <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2384/3630>> Acesso em 26 nov. 2022.

PIAGET, J. *A Formação do Símbolo na Criança: Imitação, Jogo, Imagem e Representação*. Tradução de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticíca. Rio de Janeiro: GEN/LTC. 2010, 4ª edição. 340 p.

_____. *A Epistemologia Genética/Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Psicologia Genética*. Tradução de N.C.Caixaieiro, Z.A.Dacir e C.E.A. Di Piero. São Paulo: Abril Cultural, 1983 (Os Pensadores). 294 p.

PINHEIRO, E.F.; CEZAR, M.R. (Orgs). *Jogo da Onça*. São Paulo: SME/COCEU, 2020. (Coleção Jogos de Tabuleiro, v. 2). 130 p. Disponível em <<https://acervodigital.sme.prefeitura.sp.gov.br/acervo/Jogos-de-tabuleiro-Jogo-da-onca/>> Acesso em 13 dez. 2023.

PORTILHO, O. *De Quem É A Vez? Como Os Modernos Jogos De Tabuleiro Venceram A Estagnação No Brasil E Têm Se Tornado Pop*. UOL, São Paulo, 12 de fev. de 2019. UOL Entretê. Disponível em <<https://entretenimento.uol.com.br/reportagens-especiais/Jogos-de-tabuleiro-modernos/#cover>> Acesso em 28 jul. 2021.

REALE, G.; ANTISERI, D. *História da Filosofia: Filosofia Pagã Antiga*. V.: 1. Tradução de Ivo Storniolo. São Paulo: Paulus. 2003. 385 p.

_____. *História da Filosofia: De Spinoza a Kant*. V.: 4. Tradução de Ivo Storniolo. São Paulo: Paulus, 2005. 433 p.

REECE, J.B. et al. *Biologia de Campbell*. Porto Alegre: Artmed, 2015. 10ª Edição. 1442 p.

RIBEIRO, A.P; GESSINGER, R.M. *Instrumentos De Coletas De Dados Em Pesquisas: Questionamentos E Reflexões. In LIMA V.M.R.; HARRES, J.B.S.; PAULA, M.C. (Orgs.). Caminhos Da Pesquisa Qualitativa No Campo Da Educação Em Ciências: Pressupostos, Abordagens E Possibilidades. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2017, p.93-109*

ROSA, V. *O Cálculo E O Enigma: Machado De Assis E O Jogo De Xadrez. Machado de Assis em Linha [online]. 2021, v. 14 [Acessado 29 Novembro 2022] e245840. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-68212021149>>. Epub 22 Out 2021. ISSN 1983-6821.*

RICKLEFS, R.E. *A Economia da Natureza. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 6ª Edição, 572 p.*

SÁ, A.V.M. et al. *Apontamentos Sobre O Ensino Do Xadrez No Brasil: O Projeto Nacional E O Projeto Do Paraná. 2012. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Wilson-Silva-8/publication/271827222_Apontamentos_sobre_o_ensino_do_xadrez_no_Brasil_o_projeto_nacional_e_o_projeto_do_Parana/links/54d24a930cf2b0c614692219/Apontamentos-sobre-o-ensino-do-xadrez-no-Brasil-o-projeto-nacional-e-o-projeto-do-Parana.pdf> Acesso em 29 nov. 2022.*

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Regras do Jogo: Fundamentos do design de Jogos. Volume 1. Tradução de Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2018. 168 p.*

SANT'ANNA, A.; NASCIMENTO, P.R. *A História Do Lúdico Na Educação. REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2011.*

SANTOS, M.C. *A História do Jogo da Onça nas Culturas Indígenas. In: PINHEIRO, E.F.; CEZAR, M.R. (Orgs). Jogo da Onça. São Paulo: SME/COCEU, 2020. (Coleção Jogos de Tabuleiro, v. 2), p. 57-66, 2020. Disponível em <<https://acervodigital.sme.prefeitura.sp.gov.br/acervo/Jogos-de-tabuleiro-Jogo-da-onca/>> Acesso em 13 dez. 2023.*

SANTOS, P.S. *O que é Xadrez*. São Paulo: Brasiliense, (Primeiros Passos), 2017. 72p.

SANTOS, T.I.S.; LANDIM, M.F. *Estratégias Didáticas No Ensino De Ecologia: Um Estado Da Arte Com Base Em Teses, Dissertações E Artigos Científicos (2005-2015)*. Anais do IX Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2015.

SCHELL, J. *A Arte de Game Design: O Livro Original*. Tradução de Edson Furmankiewicz. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2008. 489 p.

SILVA, C.S.; CAVALCANTI, E.L.D. *Autores clássicos e contemporâneos do lúdico: aspectos teóricos e epistemológicos e suas contribuições para o Ensino de Química*. São Paulo: Quím. Nova Esc. Vol. 46, N° 1, p. 41-59. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160347>> Acesso em 15 mai. 2024.

SILVA, J.B.; VALLIM, M.A. *Conscientização Ecológica Através De Um Jogo Didático Sobre Os Biomas Brasileiros*. Revista da SBEnBio-REnBio, n. 7, 2014. P. 4308-4318.

SOUSA, M.; BERNARDO, E. *Back in the Game: Modern Board Games*. In: Zagalo, N. et al (eds.). INTERNATIONAL CONFERENCE, 11., 2019, Aveiro. P. 72-85. Communications in Computer and Information Science. Aveiro, 2019. Proceedings. Cham: Springer, 2019. V. 1164, 282 p.

SOUZA, L. H. P.; GOUVÊA, G. *Oficinas pedagógicas de ciências: os movimentos pedagógicos predominantes na formação continuada de professores*. Ciência & Educação (Bauru), v. 12, n. 3, p. 303–313, set. 2006. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000300005> Acesso em 08 mai. 2024.

THIESEN, J.S. *A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem*. Revista Brasileira de Educação, v. 13, n. 39, p. 545–554, set. 2008. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/?lang=pt#>> Acesso em 28 jun. 2024.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. *Fundamentos em Ecologia*. Tradução de Leandro da Silva Duarte. Porto Alegre: Artmed, 2010. 3ª Edição. 576 p.

VIAL, J. *Jogo e Educação: As Ludotecas*. (Clássicos dos Jogos). Tradução de Maria Ferreira. Petrópolis: Vozes, 2015. 247 p.

VYGOTSKY, L.S. *A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 7ª Edição, 182 p.

_____. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo, Martins Fontes, 2001. 496 p.

WEINSTEIN, D. *Heavy Metal: The Music and Its Culture*. Boston: Da Capo Press, 2000. 353 p.

WOODS, S. *Eurogames: The Design, Culture And Play Of Modern European Board Games*. Jefferson: McFarland & Company, 2012. 262 p.

ZUBEN, C.J.V. *História Da Ecologia: O Trabalho Pioneiro De Eugen Warming No Brasil E Na Europa*. Revista Biociências, v. 11, 2005. Disponível em <<http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/280>> Acesso em 28 abr. 2024

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO OU TESE DE DOUTORADO

Declaro que a presente dissertação/tese é original, elaborada especialmente para este fim, não tendo sido apresentada para obtenção de qualquer título e que identifique e cito devidamente todas as autoras e todos os autores que contribuíram para o trabalho, bem como as contribuições oriundas de outras publicações de minha autoria.

Declaro estar ciente de que a cópia ou o plágio podem gerar responsabilidade civil, criminal e disciplinar, consistindo em grave violação à ética acadêmica.

Brasília, 09 de julho de 2024.

Assinatura do/a discente: Vagner Neto Ribeiro

Programa: Programa de Pós-graduação em Ensino em Ciências da Universidade de Brasília (PPGEduC - UnB)

Nome completo: Vagner Neto Ribeiro

Título do Trabalho: Jogos no Ensino de Ecologia: Uma Análise Documental da Revista REnBio

Nível: Mestrado Doutorado

Orientador/a: Eduardo Luiz Dias Cavalcanti