

UFRRJ

PPGEduCIMAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DISSERTAÇÃO

**BIOLINGUAGENS: UMA PROPOSTA DE ENSINO TRANSDISCIPLINAR
NO ENSINO MÉDIO**

Daniel Ferreira Silva

Seropédica, RJ
Junho de 2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

PPGEduCIMAT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**BIOLINGUAGENS: UMA PROPOSTA DE ENSINO TRANSDISCIPLINAR NO
ENSINO MÉDIO**

DANIEL FERREIRA SILVA

Sob a Orientação da Professora

Luiza Alves de Oliveira

Dissertação submetida como requisito para
obtenção do grau de **Mestre em Educação em
Ciências e Matemática**, no Programa de Pós-
Graduação em Ciências e Matemática

Seropédica, RJ
Junho de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P596b Ferreira Silva, Daniel, 1983-
 Biolinguagens: Uma proposta de ensino
transdisciplinar no Ensino Médio / Daniel Ferreira
Silva. - Rio de Janeiro, 2023.
 128 f.: il.

 Orientadora: Luiza Alves de Oliveira.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Ciências e Matemática, 2023.

 1. Efetividade dos jogos no ensino de Biologia.
2. Motivação dos alunos ao aprender com jogos. 3.
Jogos como ferramentas de avaliação no processo de
ensino-aprendizagem. 4. Incorporação de jogos no
currículo de Biologia. I. Alves de Oliveira, Luiza,
1966-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Ciências e
Matemática III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



TERMO N° 1019/2023 - PPGEDUCIMAT (12.28.01.00.00.00.18)

N° do Protocolo: 23083.058619/2023-31

Seropédica-RJ, 01 de setembro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

DANIEL FERREIRA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, no Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, área de Concentração em Educação.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 14 / 06 / 2023

Dr.ª Luiza Alves de Oliveira – UFRRJ

(Orientador)

Dr. Bruno Cardoso de Menezes Bahia – UFRRJ

Dr.ª Luciana Antunes de Mattos – SEEDUC-RJ

Documento não acessível publicamente

(Assinado digitalmente em 01/09/2023 15:27)

BRUNO CARDOSO DE MENEZES BAHIA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

PPGEA (11.39.49)

Matrícula: ###28647

(Assinado digitalmente em 01/09/2023 15:43)

LUIZA ALVES DE OLIVEIRA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DepCPE (12.28.01.00.00.00.24)

Matrícula: ###27944

(Assinado digitalmente em 08/09/2023 18:44)

LUCIANA ANTUNES DE MATTOS

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.097-##

Visualize o documento original em <https://sinac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 1019, ano: 2023, tipo: TERMO, data de emissão: 01/09/2023 e o código de verificação: 729aeb685

SEROPÉDICA
JUNHO - 2023

*Dedico o presente trabalho a duas forças transcendentais em minha vida:
minha mãe e a educação.*

AGRADECIMENTOS

A essa força invisível que me sustenta e me direciona ao longa dessa caminhada que é a vida. Eu a conheço e a chamo de Deus. É ele que sempre me escuta em todos os momentos, me ampara quando caio e me dá forças para me levantar e seguir em frente. Independente da situação, Ele sempre está comigo.

A existência do mais sublime e poderoso ser que Deus foi capaz de criar e me apresentar, conhecida como Angela Maria, que tenho a felicidade de poder chamar de mãe. A maior guerreira que já tive a oportunidade de ver nessa vida, que foi capaz de lutar batalhas que pareciam ser impossíveis de vencer, que enfrentou e enfrenta tudo e todos que possam ferir seus filhos. Te agradeço mãe, por nunca ter deixado de acreditar em mim, por ter feito o possível e o impossível para que hoje eu pudesse estar onde estou! Obrigado, mãe, por todos os sacrifícios e dores que precisou fazer por mim! Hoje, espero mais uma vez estar podendo ser motivo de orgulho e sorriso para você! TE AMO!

Ao meu pai, senhor José que mesmo do seu jeito "duro" de ser, sempre quis o meu melhor, sempre tentando ajudar do seu jeito. Temos as nossas diferenças, mas mesmo com elas sempre procuramos ajudar um ao outro.

A minha querida irmã Renee, que sempre acreditou em mim e esteve presente quando era necessário. Sua ajuda, mesmo que muitas vezes indiretamente, foi fundamental para a conquista dessa etapa.

A minha sobrinha Emanuelle, que hoje vejo alcançando sonhos e conquistas. Na graduação, citava que estava ansioso para te ver chegando longe também e hoje me orgulho de ter visto seu crescimento e de ter chegado aonde chegou.

Ao meu sobrinho, Andrey por diversas vezes me ajudar e me permitindo ter mais tempo para me dedicar ao presente trabalho

Ao meu padrinho Celso e meu tio amigo Luiz, por toda ajuda ao longo da vida, por se fazerem presentes em todos os momentos! Obrigado também pelos conselhos e orientações ao longo de tantos anos e que foram sempre de grande valia.

Ao meu namorado, John Focht, por estar sempre tão presente nas diversas situações da vida. Por toda paciência, atenção, carinho e dedicação que direciona a mim! Por sempre procurar o melhor em mim, por sempre fazer o melhor de mim surgir, por acreditar nas minhas loucuras e devaneios, mostrando-me que é possível realizá-los. Obrigado pelas traduções para o inglês, que foram fundamentais em diversos momentos. Agradeço por entender as crises de nervoso, ansiedade, pelos gritos e estresse que gerei ao longo desse trabalho e que você pacientemente relevava. Amo-te!

Ao meu amigo, Paulo Roberto! Amizade longa, a mais longa de todas dessa vida! Sempre apoiando e acreditando no meu potencial. À Lorena, amiga boa nos conselhos, sempre com ótimas palavras. À Isababy, minha querida afilhada, que na monografia (graduação) estava na barriga da mamãe e hoje já está com 5 anos, trazendo muitos sorrisos e alegrias.

À Layla Tinoco, amiga de longa data e que sempre se faz presente. Compartilhamos muitas histórias sobre pós-graduação. A gente chorava e ria muito de todas as loucuras que fazemos pelos estudos! O importante é que chegamos ao final e deu tudo certo!

A Ana Carolina e Hudson, que juntos sempre estamos tentando marcar umas saídas para lanche e sempre procurando saber como as coisas estão.

A minha orientadora, Luiza Alves, primeiramente por acreditar e apostar na minha ideia de unir Linguagem e Biologia e permitir pôr em prática essas questões. Obrigado pelos ensinamentos, críticas e sugestões. Sabíamos que não seria fácil e quando o cansaço surgia você sempre tinha uma dose de ânimo. Problemas ao longo desse trabalho? Sim, houve e foram muitos, mas soubemos contornar. Fomos uma boa dupla (e que deu muito certo). Obrigado por tudo ao longo dessa jornada!

À melhor supervisora que o PIBID da UFRRJ já teve, a senhora Ionice! Foram anos de parceria na UFRRJ e no Olavo Bilac e que não se limitou aos muros das instituições. Mesmo distante, sempre se faz presente. Nossa amizade é para sempre, Diva!

Agradeço as amigas e professoras, Andreza Landes, Anna Beatriz Maia, Tamy Costa e pela diversas vezes que me auxiliaram quando o assunto era Língua Portuguesa, História e

Matemática. Sem vocês esse trabalho estaria parado.

Agradeço ao corpo diretivo e alunos do Pré-Vestibular Santo Antônio Maria Zaccaria (turma 2022), do Colégio Ressurreição Recreio (V5), Colégio Ressurreição Taquara (V7) e Colégio e Curso Aplicação, pela oportunidade de trabalhar minha pesquisa com vocês! Sem isso, esse trabalho não poderia ser finalizado.

Meus agradecimentos também irão para todos os alunos da turma do PPGEduCIMAT 2020, por toda a parceria nessa jornada. Um agradecimento em especial para o Kylderi Domingos, que foi meu “bixo” na graduação e no mestrado. Nossas conversas sempre foram de grande importância para levarmos tudo com maior leveza.

Agradeço a toda coordenação e professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da UFRRJ, por tudo feito ao longo dessa jornada educacional da qual tive a oportunidade e imenso prazer de fazer parte!

Deixo aqui registrado, também, o meu agradecimento à melhor e mais bela universidade do Brasil, a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Mais uma vez, me permitindo crescer e aprender demais dentro dos seus muros! Uma vez ruralino, sempre ruralino!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 – “This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001”.

NOVOS DIAS.

“Este ano vai ser pior...
Pior para quem estiver no nosso caminho.”

Então que venham os dias.

Um sorriso no rosto e os punhos cerrados que a luta não para.

Um brilho nos olhos que é para rastrear os inimigos (mesmo com medo, enfrente-os!).

É necessário o coração em chamas para manter os sonhos aquecidos. Acenda fogueiras.

Não aceite nada de graça, nada. Até o beijo só é bom quando conquistado.

Escreva poemas, mas se te insultarem, recite palavrões.

Cuidado, o acaso é traiçoeiro e o tempo é cruel, tome as rédeas do teu próprio destino.

Outra coisa, pior que a arrogância é a falsa humildade.

As pessoas boazinhas também são perigosas, sugam energia e não dão nada em troca.

Fique esperto, amar o próximo não é abandonar a si mesmo.

Para alcançar utopias é preciso enfrentar a realidade.

Quer saber quem são os outros? Pergunte quem é você.

Se não ama a tua causa, não alimente o ódio.

Por favor, gentileza gera gentileza. Obrigado!

Os Erros são teus, assumas-os. Os Acertos Também são teus, divida-os.

Ser forte não é apanhar todo dia, nem bater de vez em quando, é perdoar e pedir perdão,
sempre.

Tenho más notícias: quando o bicho pegar, você vai estar sozinho. Não cultive multidões.

Qual a tua verdade? Qual a tua mentira? Teu travesseiro vai te dizer. Prepare-se!

Se quiser realmente saber se está bonito ou bonita, pergunte aos teus inimigos, nesta hora eles
serão honestos.

Quando estiver fazendo planos, não esqueça de avisar aos teus pés, são eles que caminham.

Se vai pular sete ondinhas, recomendo que mergulhe de cabeça.

Muito amor, mas raiva é fundamental.

Quando não tiver palavras belas, improvise. Diga a verdade.

As Manhãs de sol são lindas, mas é preciso trabalhar também nos dias de chuva.

Abra os braços. Segure na mão de quem está na frente e puxe a mão de quem estiver atrás.

Não confunda briga com luta. Briga tem hora para acabar, a luta é para uma vida inteira.

O Ano novo tem cara de gente boa, mas não acredite nele. Acredite em você.

Feliz todo dia!

Sérgio Vaz

RESUMO

SILVA, Daniel Ferreira. **Biolinguagens: uma proposta de ensino transdisciplinar no Ensino Médio. 2023.** 128P. Dissertação Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

O ensino das Ciências Naturais comumente se efetiva através de duas disciplinas: Ciências e Biologia e, nessa organização, poucas são as oportunidades em que o ensino e a aprendizagem desse campo venham a estabelecer diálogos com outras disciplinas e áreas de conhecimento. O presente estudo tematiza esta questão ao relacionar transdisciplinarmente Língua Portuguesa e Ciências de modo que as particularidades de ambas as áreas colaborem diretamente na construção de conceitos e saberes do ensino de Biologia. Como objetivo geral, o trabalho se dispõe a investigar a utilização de um jogo como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de Biologia, utilizando a linguagem, mais especificamente a Língua Portuguesa, na apropriação de termos e conceitos biológicos no Ensino Médio. O jogo, intitulado “*BioCartas*”, foi experienciado por alunos de três escolas particulares, localizadas na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, e por alunos de um pré-vestibular social, localizado na mesma região. Após a vivência com o jogo, os participantes da pesquisa responderam a um questionário semiestruturado e as respostas foram analisadas à luz dos estudos interpretativos-compreensivos de modo a identificar, interpretar e discutir, as produções discursivas relacionadas aos sentidos/significados por eles atribuídos à experiência do jogo. O estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa e se fundamenta em teorias de diferentes autores que abordam discussões relevantes sobre o tema do ensino de Ciências (KRASILCHIK, 2000), ludicidade (KISHIMOTO, 2000; HUIZINGA, 2007) e sobre os processos e aspectos do ensino-aprendizagem (COLL, 1994; FREIRE, 1996, 1997, 1980). Através das análises dos dados, identificamos que o jogo pode constituir-se como ferramenta para redimensionar o processo de aprendizagem das Ciências Naturais, tornando os conteúdos de Biologia, ministrados em sala de aula, mais prazerosos e significativos para os alunos.

Palavras-chave: Ciências/Biologia. Linguagem. Ensino e aprendizagem. Jogo. Transdisciplinaridade.

ABSTRACT

SILVA, Daniel Ferreira. **Biolanguages: a proposal for transdisciplinary teaching in High School. 2023.** 128P. Dissertação Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

The teaching of Natural Sciences is usually carried out through two disciplines: Science and Biology and, in this organization, there are few opportunities for the teaching and learning of this field to establish dialogues with other disciplines and areas of knowledge. The present study addresses this issue by relating Portuguese Language and Science in a transdisciplinary way, so that the particularities of both areas directly collaborate in the construction of concepts and knowledge in the teaching of Biology. As a general objective, this study aims to investigate the use of a game as a pedagogical tool in the Biology teaching and learning process, using language, more specifically the Portuguese language, in the appropriation of biological terms and concepts in High School. The game, entitled "BioCards", was experienced by students from three private schools, located in the West Zone of the city of Rio de Janeiro, and by students from a social pre-college preparatory course, located in the same region. After the experience with the game, the research participants answered a semi-structured questionnaire and the answers were analyzed according to interpretive-comprehensive studies in order to identify, interpret, and discuss the discursive productions related to the meanings attributed by them to the game experience. The study is characterized as a qualitative research and is based on the theories of different authors who address relevant discussions on the topic of science teaching (KRASILCHIK, 2000), playfulness (KISHIMOTO, 2000; HUIZINGA, 2007), and on the teaching-learning processes and aspects (COLL, 1994; FREIRE, 1996, 1997, 1980). Through data analysis, we identified that the game can be a tool to resize the learning process of Natural Sciences, making the Biology content, taught in classroom, more enjoyable and meaningful to students.

Keywords: Sciences/Biology. Language. Teaching and learning. Playfulness. Transdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organização da BNCC	35
Figura 2 – Competências Gerais da BNCC.....	36
Figura 3 – Competências Gerais da Educação Básica	37
Figura 4 – Síntese da história do ensino de Ciências no Brasil e no mundo	44
Figura 5 – Síntese da história dos jogos no Brasil e no mundo	46
Figura 6 – Multidisciplinaridade.....	55
Figura 7 – Pluridisciplinaridade	55
Figura 8 – Interdisciplinaridade	56
Figura 9 – Transdisciplinaridade.....	56
Figura 10 – Três vértices.....	57
Figura 11 – Múltiplos vértices	57
Figura 12 - Cartas morfemas iniciais.....	68
Figura 13 - Cartas morfemas finais	69
Figura 14 - Trinca inicial	74
Figura 15 - Escola Particular - Assuntos de maior interesse	84
Figura 16 - Escola Particular - Assuntos de menor interesse	85
Figura 17 - Curso Pré-Vestibular Comunitário - Assuntos de maior interesse.....	88
Figura 18 - Curso Pré-Vestibular Comunitário - Assuntos de menor interesse.....	89
Figura 19 - Sentimento ao jogar e utilizar os conhecimentos de Biologia (Escolas).....	92
Figura 20 – Sentimento ao jogar e utilizar os conhecimentos de Biologia (CPVC).....	94
Figura 21 - Escolas - Ajuda na construção de algum novo conhecimento nas Ciências Biológicas.....	95
Figura 22 - Ajuda na construção de algum novo conhecimento nas Ciências Biológicas	97
Figura 23 - Nota dada a importância dos jogos na aprendizagem em Biologia	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de participantes	78
Tabela 2 - Informações pessoais	80
Tabela 3 - Informações de escolarização	81
Tabela 4 – Informações de escolarização em Biologia	82
Tabela 5 – Informações em relação aos jogos	91

SUMÁRIO

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.....	Erro! Indicador não definido.
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico...	Erro! Indicador não definido.
INTRODUÇÃO.....	17
CAPÍTULO 1	23
O ENSINO DE CIÊNCIAS	23
1.1 A história da ciência no ensino de Ciências no Brasil e no mundo.....	23
1.2 A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências	31
1.2.1 Estrutura da Base Nacional Comum Curricular	35
1.3 Algumas reflexões sobre o ensino de Ciências.....	38
1.4 A formação dos professores para o ensino de ciências e os recursos didáticos ...	39
1.5 Linha do tempo do Ensino de Ciências no Brasil e no mundo	43
1.6 Linha do tempo da História dos Materiais Didáticos no Ensino	45
CAPÍTULO 2	47
CONCEPÇÕES SOBRE ALFABETIZAÇÃO – LINGUÍSTICA E CIENTÍFICA	47
2.1 Alfabetização: um começo de discussão.....	47
2.2 Alfabetização <i>versus</i> letramento	48
2.3 Alfabetização científica e letramento científico nas escolas do Brasil.....	50
CAPÍTULO 3	53
A INTERDISCIPLINARIDADE, A TRANSDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS	53
3.1 A origem dos termos/conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.....	53
CAPÍTULO 4	61
O JOGO E SEU PAPEL EM UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	61
4.1 O jogo e o ensino de Ciências/Biologia.....	61
4.2 O jogo e sua definição	62
4.3 As famílias de jogos.....	64
4.4 Relação jogo e cultura	65
4.5 Proposta de um jogo para ensinar Ciências/Biologia	65
4.6 O jogo de cartas como recurso no processo de ensino e aprendizagem	67
4.7 O jogo “BioCartas”: elaboração de um produto para ensinar Ciências/Biologia.....	67
CAPÍTULO 5	75
ANÁLISE DOS DADOS	75
5.1 O questionário	75
5.2 Classificação das perguntas	76
5.3 Descrição e caracterização do estudo	76
5.2 Análise das respostas	79

5.3 O ensino de Biologia na trajetória	82
5.4 Análise sobre jogos e “BioCartas”	90
5.5 Ensino público e privado e suas relações com a realidade escolar	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	106
APÊNDICES	114
APÊNDICE A – Tabela com etimologia das palavras usadas no jogo.....	114
APÊNDICE B – Lista de cartas (Morfemas iniciais).....	115
APÊNDICE C – Lista de cartas (Morfemas finais)	116
APÊNDICE D – Relação de termos em Biologia utilizados no jogo Biocartas	120
APÊNDICE E – Regras de como jogar Biocartas.....	122
Definições	122
O Jogo	123
Contagem dos pontos.....	123
APÊNDICE F – Tabela de Aplicabilidade.....	125
APÊNDICE G – Questionário	126

INTRODUÇÃO

Em unidades escolares, é comum que o ensino dos conhecimentos das Ciências Naturais se efetive através de duas disciplinas: Ciências e Biologia. No primeiro caso, Ciências, o conteúdo deverá ser trabalhado entre o primeiro e o nono ano do Ensino Fundamental, enquanto Biologia, do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio. Logo, estudar as duas disciplinas é colaborar com a compreensão do mundo e suas transformações, reconhecer o homem com parte integrante do planeta, mas também como indivíduo que interfere na vida e no mundo (PCN, 1996).

Compreender essa relação é de extrema importância, de acordo com Fracalanza *et al.* (1987), posto que é fundamental que Ciências e Biologia consigam ultrapassar as barreiras que delimitam a escola e a sala de aula, que possam agir de forma a permitir que as duas disciplinas tracem um papel de grande importância na vida de cada aluno e em como ele se relaciona com o mundo. Esse entendimento traz até os alunos uma criticidade que pode gerar indagações que permitam a busca por um saber científico sobre a vida.

O ensino de Ciências é, sem sombra de dúvida, uma área na qual há uma gama de oportunidades a serem trabalhadas por parte de professores pesquisadores. Esse mar de possibilidades, apesar de trazer inúmeras alternativas, também carrega em si grandes e possíveis desafios. Nos dias de hoje, no ensino de Biologia, é comum se observar um processo de aprendizagem fundamentado na memorização de nomes, conceitos e funções, acarretando, segundo Krasilchik (2009), uma aflição por parte dos educadores a nível global, independente da nação. Esse ensino, na maioria das vezes, torna-se insatisfatório e não alcança resultados esperados. Fato é que o processo para construção de um saber científico, fundamentado em observações, pensamento crítico e hipóteses, demanda organização, critérios, participação ativa dos sujeitos que ensinam e aprendem mutuamente. Assim, há de se privilegiar o aluno como protagonista na complexibilidade do mundo em que está inserido, seja na esfera social, pessoal, política e ética. Nesse sentido, as instituições devem permitir que os alunos enxerguem, de forma clara e objetiva, que a formação que recebem visa agregar valores para uma futura ação assertiva na formação de um saber científico que esteja relacionado a outros aspectos da sua vida (KRASILCHIK, 2009).

Nesse contexto, o presente estudo¹ se configura como uma proposta de estudo pedagógica que vai de encontro às práticas de memorização tradicionais no ensino de Ciências e de Biologia e ainda vislumbra a possibilidade de um ensino-aprendizagem interdisciplinar entre tais áreas e Linguagens. Entendemos, assim, a Língua Portuguesa em relação direta com o ensino de Ciências de modo que as particularidades de ambas as áreas colaborem diretamente na construção de conceitos e saberes do ensino de Biologia. Portanto, acreditamos que a compreensão das partes que formam as palavras em nossa língua, tais como morfemas² iniciais e finais das palavras, podem concretizar um ensino-aprendizagem em relação com os saberes científicos.

Assim sendo, vale enfatizar as questões que envolvem as denominações “alfabetização científica” e “letramento científico”. Ambos os termos possuem relação com o ensino e a aprendizagem da leitura e da escrita de uma determinada língua, porém, apenas na década de 1980 foi que o termo “letramento” surgiu de modo a referenciar habilidades de leitura e escrita nas esferas sociais e assim garantir o entendimento daquilo que se recebia como informação pelo sistema escrito.

As questões acerca desse tema são profundas e para tal aspecto o tema voltará a ser abordado mais adiante no trabalho, no entanto, se faz necessária uma relação pontual entre os termos para uma melhor compreensão acerca do debate aqui proposto.

Destaque-se que alfabetizar cientificamente e letrar cientificamente estão relacionados com a educação científica. Assim, as nomenclaturas acabam sendo confundidas e envolvendo uma volumosa discussão, pois não existe uma definição de qual seria a melhor escolha para se referir às questões sobre educação científica. Todavia, hoje, observa-se uma grande gama de possibilidades na área de ensino de Ciências no país sobre a melhor definição para tais verbetes. No âmbito do “Letramento Científico”, encontram-se Santos e Mortimer (2000), Mamede e Zimmermann (2007). Outros estudiosos da área optam por “Alfabetização Científica”, tais como Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Chassot (2000). Independente do termo utilizado, observa-se que todos os envolvidos no debate procuram chegar a um mesmo denominador comum: as questões sobre o ensino de Ciências e como esse saber pode agregar um ganho significativo na vida da sociedade com a sua pluralidade e para o meio ambiente.

¹ Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ – Plataforma Brasil, sob CAAE nº 67171323.3.0000.5282 com aprovação segundo parecer nº 5.980.765.

² Segundo o Dicionário Aurélio *on-line*, morfema é a “menor unidade linguística que apresenta significado: um sufixo, um prefixo ou qualquer outro elemento de composição de palavras pode ser considerado um morfema”. Disponível em <https://www.dicio.com.br/morfema/>. Acesso em 10 set. 2022.

Os autores que defendem o uso de “Letramento Científico” o fazem baseados em pesquisadores da área da Linguística: Angela Kleiman (1995) e Magda Soares (2017). De modo geral, as autoras defendem essa definição, pois entendem que a aprendizagem do sistema da leitura e da escrita está diretamente relacionado à aprendizagem dos usos sociais desse sistema (SOARES, 2017). Logo, ler e escrever teria impacto direto na sociedade (KLEIMAN, 1995).

De modo geral, como dito anteriormente, o tema será devidamente debatido e analisado no presente trabalho mais adiante, porém, de antemão, deixa-se claro que a ideia sobre Alfabetização Científica segue diversas possibilidades de acordo com o pesquisador/estudioso da área e que tais questões ainda se complexam mais ao se destacarem as diversas ramificações que podem interferir nas análises sobre os estudos relacionados ao ensino de Ciências.

Desta forma, partindo do ponto que o processo de ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia está intimamente correlacionado com a linguagem³ e, no caso específico do ensino de Ciências, ela se constitui como forma e conteúdo de se dizer e conhecer o mundo e os fenômenos e conceitos científicos, afirmamos, com Bakhtin (1992), que é fundamental que a comunicação verbal esteja intrinsecamente ligada a uma situação concreta de interação. Neste sentido, entendemos que, através da ligação entre a Linguagens e a Ciência/Biologia, podemos consolidar um aprendizado que não se limite ao ato decorar palavras, ou seja enfatizar puramente a alfabetização científica.

Portanto, esse trabalho foi traçado de forma a discutir a relação entre Biologia e Linguagens como uma ferramenta que possa permitir um aprendizado que tenha sentido e significado (COLL, 1994). Isto posto, encetamos uma breve narrativa do caminho trilhado pelo autor desse trabalho e, por isso, optamos por usar a primeira pessoa do singular no trecho a seguir.

Acreditar no poder da educação e como esta pode atuar de forma a libertar as amarras e ajudar em um caminhar próprio somado a um pensamento crítico, livre de “achismos” e rogado de um saber questionador é fundamental na formação de um cidadão. Mas para que eu

³ De acordo com Brasil (2018) “Linguagens” faz referência a área de Linguagens no segmento do Ensino Médio e compreende os componentes curriculares: Língua Portuguesa, Arte e Educação Física. Esse grande grupo tem como objetivo garantir aos estudantes vivenciar práticas de diversas linguagens, garantido ao aluno experienciar manifestações artísticas, corporais e linguísticas. O termo “linguagens” relaciona-se no aspecto na comunicação, seja através da capacidade de comunicação oral, por sinais ou algum outro meio. Nesse sentido, entende-se a linguagem como um produto da ação humana, que foi construído ao longo da história da humanidade a fim de satisfazer suas necessidades e interações (MINUZZI, 2012).

entendesse isso levei um tempo. Para me fazer claro, relato que sou filho de uma manicure e um pedreiro, aluno oriundo de instituições públicas em todos os segmentos da educação pelo qual passei ao longo da minha vida. Este fato me fez questionar as discrepâncias, que observava desde novo, tais como a diferença do lanche, de uniforme, da organização e até mesmo da aparência entre nós estudantes de instituições públicas e os alunos de escolas particulares. Lembro que minha mãe, mesmo sem uma educação completa, sempre me dizia que, para mudar de vida, era necessário estudar.

Para uma criança entender isso é complexo, afinal, criança quer apenas brincar. No entanto, o tempo passou e com ele a maturidade chegou. Mantive-me durante todo o Ensino Fundamental I e II na mesma escola. Foram criados laços e vínculos com todos os funcionários, com o ambiente e com o espaço físico que foi tão representativo para muitas vidas. O Ensino Médio chegou e juntamente com essa etapa, responsabilidades. Entre elas, a noção da contínua luta por uma educação de qualidade e igualitária. Essa etapa ocorreu no Colégio Estadual Brigadeiro Schorcht, onde ideias e ações de como proteger a educação se tornaram reais. Através dessa vivência e esse laço criado em ambientes educacionais públicos foi que surgiu a ideia e a necessidade de cursar um ensino superior público. Não havia a opção de pagar uma universidade particular, pois isso sempre esteve fora de questão por conta da minha realidade financeira. Mas o desejo de estar em uma universidade pública a cada dia se tornava uma paixão e um sonho a ser alcançado.

Apesar de muitos fracassos (que prefiro chamar de experiência), a tão sonhada vaga em uma universidade pública se tornou real. Ingressei na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no ano de 2011, para cursar Ciências Biológicas. Foi um sonho conquistado no qual tive a possibilidade de aprender com grandes mestres e educadores que foram ímpares na minha vida e foi também através desta instituição que pude ver mais uma vez a educação com um olhar mais atento e com cuidados. Desconstruí-me para me reconstruir e nesse processo o desejo pela necessidade de ser professor, de dar aulas e, de alguma forma, poder mudar a realidade de meus alunos se tornou tão forte que não me cabia mais apenas esperar. Foi com esse desejo que retornei ao pré-vestibular comunitário onde estudei e, apesar de estar no quinto período do curso, pude assumir uma sala de aula e ajudar a outros alunos oriundos de escolas públicas a alcançarem seus objetivos. Somado a isso, tive o privilégio de fazer parte do corpo de professores tendo ao meu lado outros colegas de (futura) profissão, que foram responsáveis pela minha formação, me permitia uma satisfação sem precedentes.

Concomitantemente a essa etapa, ingressava no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UFRRJ, o que me permitiu estar dentro de salas de aulas de escolas públicas de Seropédica, conhecendo e vivendo a rotina escolar na sua mais pura forma. Lá, pude ver, ouvir e falar sobre o ensino de Ciências e compreender mais sobre essa realidade.

Nesse ponto, já sentia falta de um ensino que guiasse os estudantes para fora da bolha da memorização, queria que eles pudessem enxergar que aprender ciências é muito mais que nomes e funções. Entender a relação dos processos envolvidos, as observações e até mesmos os resultados não esperados são parte de fazer Ciência. No entanto, como agir para mudar isso? Foi então que, através das minhas observações e minhas vivências em sala de aula, que percebi que, através do encontro entre linguagens e Biologia, poderia contornar esse problema e tornar o aprendizado mais fácil, prazeroso e, acima de tudo, que ambas as áreas poderiam estar correlacionadas de tal maneira a permitir um melhor entendimento dos termos biológicos e científicos.

Foi neste contexto que me constituí como professor e pesquisador e este estudo se faz com o objetivo de verificar como a relação entre as palavras e seus elementos estruturantes (morfemas iniciais ou finais), dentro da língua/Linguagens, pode atuar como uma ponte na construção de um ensino científico que vise ao entendimento de conceitos e saberes de Biologia no Ensino Médio.

OBJETIVO GERAL

- Compreender como uma prática lúdica e transdisciplinar, com relações de sentido na/com as Linguagens, contribui para a aprendizagem de conceitos e conteúdos no ensino de Biologia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a relação de ensino-aprendizagem entre Linguagens e Biologia como elemento facilitador da compreensão de conteúdos e conceitos;
- Discutir a semântica e a construção das palavras dentro do vocabulário da Ciência/Biologia e na formação de conhecimento;
- Elaborar um jogo de cartas em que as estruturas das palavras e termos do ensino de Ciências/Biologia contribuam para a construção de conhecimentos de forma prazerosa e significativa;

- Analisar os discursos, produzidos pelos alunos participantes, após a experiência com o jogo de cartas, de forma a identificar se os conceitos e conhecimentos da Biologia foram construídos com sentido e significado.

O interesse em pesquisar e trabalhar com a relação entre Linguagens e Biologia se deu por experiência própria, principalmente por entender que a origem e o sentido das palavras, utilizadas no vocabulário do ensino de Ciências/Biologia, faz com que os assuntos abordados ganhem mais forma e sentido, permitindo um *link* entre as duas áreas do conhecimento.

Como produto acadêmico educacional dessa pesquisa, objetiva-se a construção de um jogo de cartas, contendo estruturas (morfemas) formadoras de palavras que fazem parte do currículo escolar das disciplinas da área biológica.

O jogo então será experienciado por alunos do Ensino Médio de uma escola privada da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro e de um curso pré-vestibular comunitário na mesma região. Pretendemos, assim, reunir e analisar as impressões e sentidos da vivência com o jogo para os referidos alunos e verificar se, de fato, ele se constitui como recurso de aprendizagem de conteúdos e conceitos de Ciências/Biologia de forma prazerosa e com significado.

Como instrumento de coleta de dados, será elaborado um questionário disponibilizado aos alunos e para a análise das impressões coletadas, nos apoiaremos nos procedimentos de análise de base interpretativa, por acreditarmos ser possível inferir os sentidos da experiência com o jogo presentes nas respostas dos participantes.

Para alcançarmos os objetivos propostos, este estudo está estruturado da seguinte forma: no primeiro capítulo, abordamos a história da ciência no ensino de Ciências concomitantemente com às mudanças que a educação vem sofrendo ao longo do tempo no mundo e no Brasil; no segundo, discutimos os conceitos de alfabetização linguística e científica; no capítulo terceiro, aborda-se a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, origens, papel no ensino e suas múltiplas vertentes dentro do processo de ensino e aprendizagem; no quarto, propomos um diálogo sobre o jogo, a ludicidade e seu papel na sociedade e na cultura. Por fim, apresentamos a proposta de um jogo interdisciplinar para o ensino de Biologia e que se constituirá como produto educacional do presente estudo.

Logo, o desafio que se impõe a este estudo torna-se de grande complexidade e, a fim de construir uma linha de pensamento e argumentação coerente, já que estamos falando de ensino de Ciências/Biologia, partimos primeiramente da apresentação de um panorama sobre a história do ensino de Ciências.

CAPÍTULO 1

O ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo, abordamos brevemente a história do ensino de Ciências e Biologia, estabelecendo relações de temporalidade com a legislação educacional do Brasil e, concomitantemente a isso, trazemos uma breve análise da Base Nacional Comum Curricular e de como ela se relaciona com o ensino de Ciências, a formação dos docentes e seu percurso ao longo da história, desde a sua criação até as atuais mudanças que estão em vigência.

1.1 A história da ciência no ensino de Ciências no Brasil e no mundo

História e Ciência possuem uma longa caminhada em conjunto, pois os fatos históricos e a interpretação destes (interpretação historiográfica) agem de forma a permitir uma cooperação que visa à formação de um saber que seja contextualizado e que elimine a fragmentação do conteúdo, onde o processo de aprender não se limite a um produto final, mas sim à construção de Ciência (BACHELARD, 1996). Evidencia-se na fala do autor a preocupação na desconstrução de uma forma de aprendizagem autônoma, na formação de um pensamento crítico que leve à (trans)formação de ideias e conceitos, garantindo uma relação equilibrada da Ciência com a natureza.

Ao considerarmos tal perspectiva, compreendemos que, embora o ensino de Ciências nem sempre tivesse tal preocupação, ao longo dos tempos, houve ganhos no processo de aprendizagem por parte dos educandos, uma vez que o ensino da História na Ciência atua como uma forte ferramenta que pode ser utilizada pelos educadores dentro de sala de aula. Essa ferramenta tem como objetivo garantir postura crítica dos educandos no sentido de construção de Ciência para gerar equidade entre o necessário para a sociedade e o avanço científico (BELTRAM, RODRIGUES & ORTIZ, 2011).

O atual caminho percorrido pela educação no Brasil segue o rumo ditado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96, 20/12/1996), que tem, dentre outros, o objetivo de trazer para perto dos estudantes o conhecimento científico de forma a compreender como este está intimamente ligado a sua história e seu passado. Segundo Chassot (1994), ter conhecimento da Ciência é trilhar um caminho de aprendizado e reconhecer seu passado, e o seu papel é fundamental para entender o presente e melhorar o futuro. O autor ainda deixa claro que a Ciência está presente na vida de cada indivíduo e por

este fato é fundamental que cada um e todos, para a construção de melhores condições de vida em sociedade, compreendam os conhecimentos científicos que nos cercam.

A Ciência sempre esteve presente no mundo, mas a forma como é conhecida atualmente é oriunda de processos que ocorreram ao longo da história da humanidade. O termo ciência possui diversos significados e está intimamente relacionado à cultura e história de cada sociedade.

Logo, se a Ciência acompanha o desenvolvimento da humanidade, podemos compreender que, durante o Geocentrismo, que perdurou por muito tempo e que defendia que a Terra era o centro do universo, a Ciência não se punha a serviço do homem, suas dúvidas e inquietações, mas sim se colocava à mercê de dogmas e verdades defendidas e explicadas pela fé cristã. Posteriormente a esse momento, há o surgimento de estudiosos como Galileu Galilei, Nicolau Copérnico, Isaac Newton, que rompem com as questões religiosas e abrem caminho para uma nova visão para a Ciência. Fato este que se observa quando Galileu, para defender a teoria heliocêntrica, precisou provar através de experimentos o movimento do planeta e utilizou de uma luneta para tal feito. Logo, a história da Ciência no mundo é guiada por questões que necessitavam de respostas e exigências necessárias para isso.

Em contrapartida, a racionalidade científica dos sábios dos séculos XVII e XVIII tinha como pretensão envolver todo o conhecimento humano (conhecido até o momento) e a partir disso determinar o universo. Surge aí, uma ruptura entre a razão e a fé fator fundamental para que gênios daquele período aplicassem a Ciência como eixo sustentador do universo (FORMOSINHO, 1999).

Nesse período, a fé e a Igreja eram entendidas como peças de um passado condenado a um declínio, degrau para o futuro e a Ciência. Ainda de acordo com Formosinho (1999), a Ciência moderna tem sua origem na sociedade ocidental da Idade Média. Época em que o conhecimento adquirido era passado adiante e esse papel era dever do mestre, fato este que prova a importância e aplicação da ética nesse âmbito. O autor ainda aponta que, independentemente das questões sobre a Ciência, não há uma definição de como ela atuará e que esse fator está relacionado a quem promove sua aplicação. O mesmo autor evidencia este fato citando a construção da bomba atômica e todas as consequências oriundas de sua utilização.

No contexto dos dias atuais, ao se pensar em Ciências, podemos defini-la como um conjunto de conhecimentos fundamentados na observação, reflexão e experimentação (SOMAVILLA, 2016). Ainda de acordo com a autora, a Ciência atual é “jovem” e a mesma se inicia no século XVII, momento em que se busca por respostas de “como” as coisas

funcionam. Tal perspectiva é diferente da Ciência do passado que tinha como objetivo explicar o “porquê” das coisas, pois naquele momento ela era diretamente influenciada pela religião.

No Brasil, não foi diferente. Assim que os portugueses chegaram ao Brasil, em 1500, o forte vínculo entre ciência e religião foi implementado. Aqui, a educação ficou sob controle dos jesuítas que construíram toda organização do ensino no país, o que nos leva a herdar apenas uma alfabetização de línguas e matemática, além da catequização. Logo se vê que o ensino de Ciências não era o objetivo na Idade Média e em parte da Idade Moderna. A inserção de conteúdos científicos na educação vem a ocorrer apenas no início do século XX e isso se dá pela necessidade de descobertas e suas relevâncias para aquela época, tais como a Teoria da Evolução das espécies de Charles Darwin (1878) e a publicação do *Traité élémentaire de chimie* (Tratado elementar de Química), de Lavoisier (1789), quem vem apontar a importância e a necessidade das ciências no desenvolvimento do mundo moderno (LUIZ, 2007).

Gradativamente, algumas mudanças começam a surgir e o ensino de Ciências no Brasil começa a ter mais espaço, como por exemplo, a criação da Sociedade Científica do Lavradio e abertura ao público de exposições do Museu Real no ano de 1821. Ainda nesse mesmo período, a promoção de palestras no mesmo museu são alguns movimentos que ocorrem fora do âmbito escolar e promovem ganho para essa área (SILVA-BATISTA, 2019).

Fato é que, ao longo do tempo, o ensino de Ciências no país vem sofrendo com diversas mudanças e assim podemos afirmar, por exemplo, que em um primeiro momento, o alvo do ensino dessa área de conhecimento foi atender as necessidades de grupos que buscavam promover um avanço da ciência no Brasil, tendo em vista as transformações internas oriundas do processo de industrialização no mundo europeu e nos EUA.

Logo, não podemos separar o homem do seu ambiente e de sua história e aqui também salientamos que os movimentos e transformações, na educação e que ocorreram no Brasil na década de 50, também foram oriundos das influências, processos e políticas de sociedades estrangeiras, que tinham como atores povos e culturas distintas das nossas, acarretando diretamente em uma construção frágil e ineficaz de modelo educacional e sociedade brasileira (VACCAREZZA, 1999). De acordo com Krasilchik (2000), na década de 50, o Brasil se encontrava em processo de industrialização e se fazia necessária uma preparação de estudantes capacitados para alcançar sua autonomia quanto à matéria-prima e produtos industrializados.

Já em tempos mais modernos, na década de 60, mais especificamente no período da Guerra Fria, nos Estados Unidos da América (EUA), teve início um movimento que tinha como principal objetivo aperfeiçoar o Ensino de Ciências como um todo. Deste modo, subsidiou-se mão-de-obra e outros recursos de forma nunca vista na história da educação. Com este investimento, formou-se o que hoje se conhece e se chama de projetos da 1ª geração do ensino de Biologia, Física, Matemática e Química para o Ensino Médio (KRASILCHIK, 2000).

Ainda de acordo com a autora, o objetivo para toda essa movimentação foi fomentado partindo do ponto de que se era necessário a formação de pioneiros nas áreas da Ciência, pois só assim haveria uma chance de os norte americanos competirem com os russos na corrida espacial. Portanto, financiadores iniciaram um movimento de captação e incentivo para que jovens pudessem investir e seguir nessas áreas.

Dentro desse contexto, vale ressaltar que entidades científicas, centros acadêmicos de grande importância e universidades participaram ativamente desse momento com total apoio de governos norte americanos e criaram, em conjunto, projetos que foram chamados de inovadores. Na Biologia, o BSCS (*Biological Science Curriculum Study*); na Física, o PSSC (*Physical Science Study Committee*); na Matemática, o MSG (*Science Mathematics Study Group*); e na Química, o CBA (*Chemical Bond Approach*).

Um exemplo claro foi a Inglaterra que manteve os objetivos gerais dos projetos criados pelos EUA, porém decidiu que tais criações se manteriam concomitantemente com a organização escolar inglesa, para deste modo manter a influência acadêmica e científica dos ingleses.

No Brasil, mudanças significativas na área de ensino ocorreram principalmente pós-ditadura civil-militar, permitindo a formação de cidadãos oriundos de qualquer classe econômica ou social e não apenas de uns poucos privilegiados. Porém, antes dessas mudanças, ainda na ditadura, o papel da escola era de formar apenas um cidadão trabalhador, pois se acreditava que assim seria possível o desenvolvimento do país.

Com o passar dos anos e a influência norte americana em outros países, esses programas sofreram mudanças que estão diretamente ligadas à política vigente de cada governo, tanto em aspectos econômicos como nos sociais da sociedade naquele momento. Krasilchik (2000) cita alguns, por exemplo: na década de 50, o objetivo do ensino era a formação de uma elite; já na década de 70, o foco era formar um cidadão-trabalhador; nos anos e décadas seguintes, principalmente nas décadas de 60 e 70, o retrato do Brasil não apresentou mudanças muito positivas. Na realidade, se formou uma ruptura entre pesquisa e

produção tecnológica, reflexo de um Estado que dominava os setores educacionais nos diversos segmentos da educação (VARSAVSKY, 1979).

No final dos anos 70 e início dos anos 80, o Brasil passou por uma crise econômica e surgiram ações e movimentos do povo com exigências de redemocratização do país. Concomitantemente a isso, a Guerra Fria entre EUA e União Soviética forçava uma modificação na forma de ensino no Brasil. De acordo com Krasilchik (1998), essa necessidade levou ao surgimento de novas propostas para o ensino, que na realidade não alterava em nada a forma como se ensinava. Na verdade, o objetivo era apenas nomear de forma bonita e impactante propostas velhas e obsoletas com o intuito de se dizer que mudanças estavam sendo feitas e aplicadas. Sendo assim, o conhecimento científico continuava a ser conteudista e meramente informativo, situações essas que eram agravadas pelas condições das escolas, centros de ensinos e formação dos professores.

Nos anos 90, a proposta era conceber um cidadão-trabalhador-estudante com a perspectiva que esse indivíduo pudesse não somente atuar como mão-de-obra, mas que houvesse uma possibilidade de qualificação. Essa questão se limitava apenas ao Brasil, mas era uma onda presente em outros lugares do mundo. Logo, evidenciou-se que, para alcançar melhorias significativas e avanços na educação das Ciências Biológicas e demais áreas, se fazia necessária autonomia nas falas científicas e suas verdades que são livres de vontades políticas e que não se dobram a essas forças.

Verifica-se que, em aproximadamente quarenta anos, as ideias de como formar e para que formar um cidadão sofrem mudanças significativas pelo mundo. No entanto, não perpetuou de maneira homogênea e idêntica em outros países a forma como esses programas se mantiveram. No Brasil evidenciou-se um dos lugares que tais mudanças não se aplicaram como o esperado.

Mesmo no ano de 1961 – quando a Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, que ampliou consideravelmente o papel das disciplinas englobadas na Ciência e que estas deveriam atuar de maneira a formar indivíduos críticos, capazes de pensar e agir com base em dados, essa metodologia para a formação de novos estudantes não perdurou muito tempo. Três anos após essa lei, entra em vigor a Ditadura civil-militar⁴. Sem exceções, todas as disciplinas da área de Ciências sofrem as ações negativas desse período, o Ministério da

⁴ A Ditadura civil-militar brasileira foi um regime autoritário que teve início com o golpe militar, em 31 de março de 1964, com a deposição do presidente João Goulart. O regime militar durou 21 anos (1964-1985), estabeleceu a censura à imprensa, restrição aos direitos políticos e perseguição policial aos opositores do regime. O clima de tensão favoreceu instauração dos regimes ditatoriais na América Latina (NAPOLITANO, 2014).

Educação e Cultura (MEC) perde sua autonomia sobre currículos e afins, e assim a educação passa a ter perfil para uma formação profissionalizante, ou seja, o oposto do que o currículo norteava.

A partir da Ditadura civil-militar, o ensino de Ciências arca diretamente com o peso das medidas orientadas pelos Estados Unidos e Inglaterra, no entanto, obteve-se um resultado ínfimo, uma vez que o impacto esperado não foi alcançado. A objeção de professores, a falta de treinamento, recursos “impossíveis” de obter, tal como “um pouco de neve”, inviabilizava toda e qualquer possibilidade de articulação dessa nova metodologia para o ensino de Ciências.

Ainda no período de atuação dos militares, mais especificamente no ano de 1965, o MEC funda os Centros de Ciências nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo com o objetivo de promover a divulgação da Ciência para todos os cidadãos da sociedade brasileira. Esta seria mais uma manobra dos militares na construção de um ensino de Ciências limitador, longe de permitir uma alfabetização científica pela sociedade, o foco se mantinha em formar um cidadão-trabalhador.

Pouco tempo depois, no ano de 1967, em São Paulo, ocorre a criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), que tinha como objetivo principal produzir materiais didáticos de baixo custo, guias de laboratório e didáticos e a elaboração de *kits* para a execução de experimentos e oficina para os professores da área de Ciências. Nota-se que há certa atitude do Ministério da Educação em manter a Ciência como uma ferramenta para a construção de indivíduos cujo foco é o trabalhador sem senso crítico, que apenas faça sua parte, sem questionamento acerca da Ciência que se encontra ao seu redor. Por outro lado, universidades, dentro das limitações que eram impostas e com a sua baixa autonomia, ainda lutavam para manter a educação e o ensino livre das rédeas de um sistema opressor imposto pela ditadura (NASCIMENTO *et al*, 2010).

Com o passar dos anos, algumas mudanças no ensino surgiram, porém, de certa forma, o foco se mantinha em uma prática capaz de desenvolver o país do ponto de vista tecnológico. Sendo assim, na década de 1970, o governo militar centra-se em modernizar e promover o avanço do Brasil em um curto período de tempo e para isso é necessário que o ensino de Ciências seja capaz de preparar os indivíduos enquanto trabalhadores qualificados para esse papel. Logo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 5692/71) é o norte a ser seguido pelas instituições de ensino. Porém, há uma dicotomia entre o esperado e o promovido pelos militares em seu governo, uma vez que se espera a produção em massa de “trabalhadores qualificados” para promover o avanço da nação. Contudo, a realidade das

escolas e as disciplinas científicas fundamentais para essa formação são as áreas do ensino que mais sofrem com a precarização do governo autoritarista (KRASILCHIK, 1998).

Apesar de toda problemática paradoxal existente no governo militar desse momento, surge um ponto positivo com algumas novas propostas de ensino como é o caso das – as teorias comportamentalistas – uma força que age destacando a visão da Ciência enquanto agente universal. Assim, a Ciência assume sua função de fundir as ideias científicas deixando de lado crenças, religiões, achismos e práticas do senso comum com um único objetivo, o de trazer o conhecimento científico como verdade (MACEDO, 1998).

Apesar desse avanço, a Ditadura civil-militar ainda mantinha todo o processo de ensino e educação limitados. Segundo Nascimento *et al.* (2010), todo o processo que envolve a educação e um pensamento voltado para a Ciência deve levar em consideração alguns fatores, tais como a neutralidade dos autores, um problema de pesquisa, elaboração de hipóteses para a obtenção de resultados de situações práticas. Todavia, em pleno governo ditatorial, todas essas etapas de uma pesquisa e pensamento científico eram cerceados, sem que os estudantes pudessem agir e pensar cientificamente.

Ainda, segundo Nascimento *et al.* (2010), embora esses passos em processos de pesquisa fossem extremamente demarcados no que se refere à capacidade de tomar decisões ou elaborar questões, durante a ditadura militar, a memorização de etapas e procedimentos científicos acabou por prevalecer. Deste modo, todo o contexto de ensino de Ciências e produzir ciência acabava por não ser funcional.

Krasilchik (1996) evidencia que, entre o início e o meio da década de 80, a educação começa a tomar novos rumos, passa a receber um olhar mais atento se observada em uma relação com sistemas até então isolados como a política e transformação da sociedade brasileira. Com a redemocratização do país no final da década de 1980 novos temas começam a ser inseridos no espectro da educação científica. Meio ambiente e direitos humanos agora deixam de ser meros tópicos coadjuvantes e assumem importância para o desenvolvimento do país e do povo brasileiro.

Ressalta-se que nesse mesmo período cai a ideia de neutralidade por parte dos cientistas acerca da não influência própria nas pesquisas; ideologias, crenças e valores fazem parte da fundamentação do indivíduo e que isto integra o processo de investigação. Logo, tanto o ensino de Ciências quanto o de Biologia devem promover aos estudantes a possibilidade de pensar, agir, questionar e produzir, a partir das experiências e situações que fazem parte da sua realidade.

Deste modo, espera-se aproximar os estudantes da ciência, acabar com o desinteresse pela área científica e acima de tudo promover a criticidade e questionamentos acerca das realidades que os cercam para, então, ser possível utilizar da sua formação para mudanças reais e significativas e, assim, se opor ao sistema (KRASILCHIK, 1987; VEIGA, 2002).

Seguindo a história, no final da década de 80 e início dos anos 90, há o fim da Ditadura civil-militar e com isso mudanças começam a surgir na educação. Logo de início, há a impugnação de metodologias em vigor – as metodologias ativas. Essas começam a dar lugar à formação de cidadãos críticos, participativos e despertos da sua importância e seu papel na sociedade. Assim, levantamentos e questões sobre a cultura, sobre o social, meio ambiente e da própria ciência ganham destaque (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990). Porém, juntamente com a ajuda do docente, as experiências de outros momentos e a partir da elaboração de hipóteses, os sujeitos podem construir seu pensamento crítico e científico e compreender o mundo (CARVALO e GIL PÉREZ, 1992; KRASILCHIK, 1998).

A reta final da década de 90 foi marcada por uma visão estratégica sobre a educação científica. Esta passou a ser de grande importância, pois agora era vista como fundamental para o desenvolvimento do país. Evidenciava-se nesse momento um estreitamento entre a Ciência e sociedade e se passa a priorizar a partir de então uma alfabetização científica para que a sociedade não caia e não se deixe levar por falsas ideias (LÓPEZ CERREZO, 1999; MARCO, 1997; FOUREZ, 1997).

No entanto, mais de dez anos após o fim da ditadura no país, em 1996, é que foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Bases na Educação (nº 9.394/96). Ela estabelece, em seu artigo 26, que tanto o Ensino Fundamental quanto o Ensino Médio devem ter uma base nacional comum e que esta deve atuar de forma a preparar o estudante com domínio em diversas áreas, sejam elas científicas ou não, e que este aprendizado também deve inserir um preparo na área da ética, autonomia intelectual e uma base no aprendizado científico e tecnológico (KRASILCHIK, 2000). Apesar dessas novas diretrizes na educação, que visam permitir uma equidade entre todos os estudantes do Brasil e ênfase em variados contextos, ainda nos anos 2000, persistia o debate sobre quais temas deveriam ser abordados no ensino de Ciências. Porém, algo que se manteve foi a necessidade de uma alfabetização científica para todos, sua importância para toda a comunidade e seus reflexos futuros (MARCO, 1997).

1.2 A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de Ciências

Nos anos 2000, surge a proposta de construção de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), respaldada na Constituição Federal Brasileira de 1988 e na LDB de 1996 (BRASIL, 1988; BRASIL 1996). No entanto, somente no ano de 2009, através do Programa Currículo em Movimento, houve uma nova movimentação sobre o currículo e o seu papel. Após este período, em 2014, com a publicação do Plano Nacional de Educação (PNE), houve uma maior movimentação para a atualização da BNCC e com isso foram estipuladas vinte metas que visavam a uma melhora na Educação Básica, sendo deste total, quatro direcionadas à BNCC (BRASIL, 2014).

De acordo com Franco e Munford (2018), a primeira versão da nova BNCC começa a ser produzida em julho de 2015, com a participação de diversos entes públicos, entre eles, especialistas, professores e assessores. Entre os anos de 2015 e 2016, houve a publicação da primeira versão desse documento para uma consulta pública no *site* do Ministério da Educação (MEC). Ainda de acordo com os autores, a consulta pública da primeira versão teve uma grande participação na área disponível no *site* para tal questão. Isso permitiu comentários de diferentes órgãos, centros e entidades, tal como a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), que solicitou maiores informações acerca de como as contribuições passadas seriam consideradas na nova versão. Houve também a participação da equipe do Caderno Brasileiro de Física que deixou evidente seu total desagrado na forma como auxílios passados foram simplesmente transformados em gráficos e tabelas, sem a devida atenção e preocupação na forma como isso afetaria informações futuras.

No âmbito da Educação em Ciências, também foram levantados apontamentos sobre o assunto. Tenfen (2016) evidencia que, caso a primeira versão fosse considerada, seriam necessários investimentos na formação dos professores de Ciências, na infraestrutura das instituições de ensino e nas áreas adjacentes aos alunos e professores, como laboratórios e equipamentos.

No que se refere à segunda versão da BNCC, ou seja, a primeira forma publicada, porém atualizada, especialistas das áreas de Ciências, Física e Química se demonstraram contrários a essa atualização, pois os apontamentos dentro de cada área se mostraram limitados e ainda seguindo uma forma de ensino tradicional (MOZEMA E OSTERMANN, 2016).

Nesse contexto, Saviani (2000) aponta que na educação há o essencial e o secundário, o fundamental e o acessório e que estes não devem ser confundidos e que não são opostos

obrigatoriamente ao clássico, afinal o clássico é o essencial. Deste modo, segundo o autor, no ambiente escolar, o clássico não é nada mais que a transmissão-apropriação de um saber sistematizado. Logo, sendo a escola a responsável por este saber, suas ações devem ser projetadas para ter início desse ponto. Gama (2015), por sua vez, defende que a escola deve priorizar o saber histórico, que não há como haver neutralidade, afinal, não existe um saber sem interesse.

Reitera-se a necessidade de uma escola que transmita, por meio de seu currículo, conhecimentos difundidos ao longo da história, sejam eles científicos, – de cunho filosóficos ou artísticos que possibilitem a formação de indivíduos que não estejam retidos por forças políticas, – empresariais ou capitalistas, que na sua formação ocorra a sua liberdade.

Apesar da necessidade de um processo educacional amplo, sistematizado e libertador, o que se observa no Brasil ainda é o oposto. No ano de 2017, mais especificamente no mês de abril, o Ministério da Educação envia ao Conselho Nacional de Educação (CNE) uma nova versão atualizada (terceira) da BNCC. No entanto, esta limita-se apenas aos segmentos da Educação Infantil e do Ensino Fundamental (MEC, 2017). De acordo com Franco e Munford (2018), os pontos mencionados e descritos por especialistas foram na sua maioria ignorados, por exemplo, os eixos estruturantes do conhecimento científico. Mesmo com as críticas e apontamentos de problemas e falhas visualizados em dezembro de 2017 e ainda sem as indicações sobre o Ensino Médio, o documento foi homologado. A partir deste momento, os municípios e estados tinham, até o ano de 2020, para promover uma revisão dos seus currículos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi então implementada pelo Ministério da Educação (MEC), no ano de 2017. Ela assume o lugar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com o objetivo de afirmar uma nova proposta curricular. Essa nova BNCC é oriunda de uma condição de órgãos internacionais, da Constituição Federal de 1988, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2012) e de três metas do Plano Nacional de Educação (PNE). Sua formulação tem início no ano de 2015, durante o mandato da Presidente da República Dilma Rousseff⁵, e conta com componentes bem diversificados

⁵ O impeachment da presidente Dilma Rousseff em 31 de agosto de 2016 não foi mero acaso e sim mais uma tentativa de pôr em xeque a democracia no Brasil e deste modo levar a um novo favorecimento da classe dominante. Esses movimentos não ocorrem de maneira isolada, sempre há a participação de uma parcela da sociedade civil, arranjos judiciais e manobras políticas. O país se encontrava em uma grave crise econômica e os esforços voltados para o grande capital. Assume como presidente do Brasil Michel Temer cujo objetivo é a manutenção de um sistema que favoreça aqueles que já são favorecidos através de leis. No âmbito da educação, a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) nº 241 prevê o congelamento de investimentos da Saúde e na Educação por vinte anos levando a um desmonte dessas áreas (BRAZ, 2017).

das mais variadas áreas durante sua elaboração e organização, tais como: o Conselho Nacional dos Secretários de Educação (Consed), União Nacional dos Dirigentes Municipais da Educação (Undime). Da área privada, há componentes da classe empresarial, componentes da ONG Movimento pela Base Nacional Comum (MARSIGLIA *et al.*, 2017).

A BNCC, tem como objetivo de aprendizagem em Ciências:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2017, p.9)

Independente dos motivos, de forma geral, autores clamam por uma educação científica de qualidade no quadro atual da sociedade. Faz-se necessário que currículos escolares agreguem temas diretamente associados às mudanças atuais no contexto social, econômico, cultural ou ambiental e que se modificam cada vez mais rápido (GIL PÉREZ, 1999). Porém, como citado outrora, entre as ideias a serem abordadas e trabalhadas de uma mesma realidade, seja por toda uma infraestrutura negada, seja por opiniões conservadoras ou até mesmo atitudes autoritárias (NASCIMENTO *et al.*, 2010).

Essa forma de se pensar e fazer a educação é atraente, mas também utópica na realidade em que se encontra o país. Segundo Krasilchik (2000), o ensino brasileiro se mantém pobre em diversos aspectos, pois ainda não se observa uma formação adequada dos professores, nem investimentos nas escolas e seus arredores, na cultura e em demais fatores. Essa problemática segue vigente até os dias de hoje, pois toda fundamentação do currículo da educação brasileira segue de forma igual desde 1990, ou seja, comandados por forças dos aparelhos privados de toda classe empresarial, cujo objetivo é exatamente o de exaurir todo e qualquer assunto clássico que pudesse gerar alguma base com significado além do esperado por eles, ou seja, o currículo estava sendo projetado de modo que servisse para a formação de uma classe que buscasse apenas a necessidade de ser “trabalhadora” e que não almejasse respostas ou criasse questionamentos (MARSIGLIA *et al.*, 2017).

Ainda de acordo com os autores, no Brasil, esse processo vem imbuído no contexto histórico do país. Sempre há a ação de setores e grupos que trabalham de forma a subjugar a escola e o ensino público de toda e qualquer obrigação de um ensino sistematizado. Essa ação verifica-se na jogada que houve na década de 90, na Conferência Mundial sobre Educação para Todos, em Jomtien, com a participação do Banco Mundial, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

(UNESCO) e que contou com a aprovação da Declaração Mundial sobre Educação para Todos, um documento que especifica as ações dos grupos que agem, planejam e financiam a reforma educacional e as bases que sustentam esse novo projeto.

De acordo com os autores, o programa Educação para Todos aplica as vontades dos grupos subsidiários e idealizadores de forma a promover uma nova estruturação da educação para que a formação do indivíduo seja focada na sustentação de uma classe privilegiada; para isso essa nova reforma é direcionada a uma aprendizagem das necessidades básicas.

Neste contexto, a BNCC se configura como documento norteador do currículo e passa a definir os conhecimentos, competências e habilidades para a Educação Básica no país. Sendo assim, a atual base visa organizar de forma natural os conteúdos ditos essenciais na formação dos estudantes ao longo de sua Educação Básica, garantindo o seu desenvolvimento e todos os direitos assegurados a ele no processo de aprendizagem (BRASIL, 2018).

Ao se observar e analisar a BNCC, percebe-se que, em sua última atualização (terceira), verifica-se a perpetuação de uma ideia há muito tempo utilizada no país, ou seja, manter a funcionalidade do sistema em função de uma classe dominante (GONÇALVES, 2020). Ainda segundo a autora, esse mecanismo é recorrente ao longo da história e está ligado diretamente ao capitalismo; essa relação é fundamental para ordem social vigente onde o Estado faz-se valer dos seus interesses.

Frigotto (2010) corrobora com essa ideia quando diz que a igualdade existe perante a lei, no entanto, a igualdade é uma ilusão, pois a relação que existe entre o capital e o trabalho nunca foi igual, uma vez que os interesses da burguesia e suas ideologias agem de forma eficaz nessa relação de dominador e dominante para assim manter o *status quo*. O autor ainda acrescenta que, ao longo do processo de globalização, que estimula um processo de acumulação, se faz necessária a formação de um trabalhador versátil, ou seja, um capital humano capaz de lidar com as necessidades impostas por essa globalização.

Sendo assim, servindo às atuais necessidades do mercado (capitalismo) e às pressões impostas por grupos neoliberais, a atual reforma na Educação Básica começa a ganhar forma, como é vista na BNCC, trazendo consigo as necessidades e demandas do século XXI. Isso é representado em dez Competências Gerais que foram preconizadas: 1. conhecimento; 2. pensamento científico, crítico e criativo; 3. repertório cultural; 4. comunicação; 5. cultura digital; 6. trabalho e projeto de vida; 7. argumentação; 8. autoconhecimento e autocuidado; 9. empatia e cooperação; 10. responsabilidade e cidadania. Fundamentadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais, essas competências respaldam-se em princípios éticos, estéticos e políticos, os quais, segundo as Dimensões e Desenvolvimento das Competências Gerais da

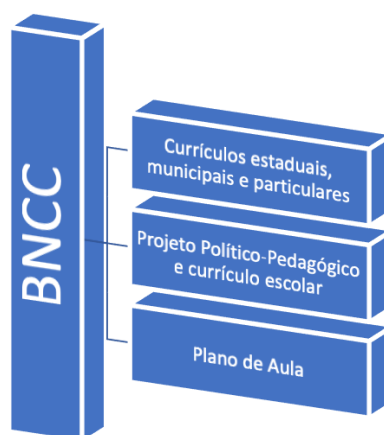
BNCC, estão voltados para os “[...] conhecimentos, habilidades, atitudes e valores essenciais para a vida no século 21.” (MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2018, p. 1).

Os moldes seguidos nas Competências foram elaborados pelo Movimento pela Base Nacional Comum Curricular, que formulou um material para facilitar a inserção da BNCC nos currículos, materiais didáticos, práticas pedagógicas e processo de ensino e aprendizagem (MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2018, p. 1). O material contou com a ajuda do *Center for Curriculum Redesign* (CCR, Centro de Redesenho do Currículo), que segue uma ideia de acolher às mudanças referente aos currículos, focadas no avanço das competências ideais para os alunos do século XXI e com isso aponta quatro esferas fundamentais que devem envolver o currículo de forma global: Caráter, Conhecimento, Habilidades e Meta-Aprendizagem (CENTER FOR CURRICULUM REDESIGN, 2015).

1.2.1 Estrutura da Base Nacional Comum Curricular

Toda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi desenvolvida por membros do Brasil e do exterior. Por parte nacional, participaram integrantes do Grupo de Desenvolvimento Integral do Movimento pela Base, enquanto do exterior por profissionais do *Center for Curriculum Redesign*, que tomaram por alicerce currículos do Brasil e do exterior (MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2018). Sendo assim, todos os currículos, sejam eles de instituições pública ou privadas, devem seguir a BNCC (BRASIL, 2018).

Figura 1 – Organização da BNCC



Fonte: Nova Escola (2021)

O documento é composto por 10 Competências Gerais que ditam como deve ser o progresso dos alunos desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Ainda de acordo com o Movimento pela Base Nacional Comum Curricular (2018), as Competências Gerais fazem parte do capítulo introdutório da BNCC e estas foram construídas em cima dos direitos éticos, estéticos e políticos assegurados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, juntamente com determinadas características ditas fundamentais para a vida no século 21.

Brasil (2018) diz que as Competências Gerais são uma aliança dos diversos conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores que sejam capazes de solucionar necessidades complexas do dia a dia e do seu pleno exercício da cidadania. Ressalta ainda que as escolas devem agir de forma a possibilitar o desenvolvimento intelectual, mas também o físico, social, emocional e cultural de forma constante e gradual para que os alunos alcancem com satisfação todas as competências.

Figura 2 – Competências Gerais da BNCC



Fonte: Movimento pela BNCC (2021)

A BNCC, enquanto esfera da Educação Básica, é dividida em três grandes grupos: o grupo da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio e cada um deles com suas ramificações acerca dos conteúdos, competências e habilidades. No presente trabalho, o

foco será no Ensino Médio que se ramifica em “Áreas de conhecimento”, “Competências específicas da área”.

Brasil (2018) diz que na BNCC, o Ensino Médio está esquematizado e organizado de acordo com o que diz a LDB, ou seja, quatro áreas de conhecimento e que estas não excluem ou eliminam as disciplinas e suas particularidades próprias e sim, permitem uma contextualização para compreensão da realidade e para isso deve existir uma perfeita sintonia dos professores com os planejamentos e suas respectivas aplicações.

Partindo desse pressuposto, a BNCC traz como norma, em função da Lei nº 13.415/2017, as Competências específicas de área Linguagens e suas Tecnologias (Artes, Educação Física, Língua Portuguesa e Língua Inglesa); Matemática e suas tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química), Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Filosofia e Sociologia). Porém, ainda assim, podem ser flexibilizadas de acordo com as realidades, propostas e currículo das escolas.

A Biologia se encontra dentro da competência Ciências da Natureza e suas Tecnologias assim como Física e Química. Essa competência deve ter o norte para o desenvolvimento do alfabetização científica que permita compreender e interpretar o mundo atual e que com posse dessas ferramentas seja capaz de tomar decisões que possa transformar o mundo.

Figura 3 – Competências Gerais da Educação Básica



Fonte: BNCC (2021)

Sendo assim, essas competências gerais da Educação Básica tendem a nortear de forma igualitária todos os processos de aprendizagem dessa etapa. Por conseguinte, de acordo com a Lei nº 13.415/2017, garante-se aos diferentes institutos de educação a forma como a qual irão abordar as especificidades de cada competência específica através do Itinerário Formativo.

Finalizando esse momento, a BNCC deixa claro que todas as habilidades apresentadas e estabelecidas devem ter como parâmetro uma carga horária de 1.800 horas e que a formação geral básica não pode ser dissociada do itinerário formativo uma vez que a total formação do indivíduo está intimamente relacionada com essas delimitações ditadas pela BNCC (BRASIL, 2018).

1.3 Algumas reflexões sobre o ensino de Ciências

A forma como se ensina disciplinas e os conteúdos da área de Ciências ainda segue, no Brasil e em alguns outros lugares no mundo, uma forma tradicional, ultrapassada e pautada em currículos obsoletos. Ainda se tem como objetivo apenas a transmissão de conteúdos que possam posteriormente ser reproduzidos. Essa forma de ensino vem da década de 60 e ainda segue constante e forte nos dias de hoje. De acordo com Vaccarezza (1999), essa forma de ensino é antiga e perpetuou até a década de 70 que tinha incorporado junto a essa metodologia toda uma fala teórico-ideológica fundamentada nas ideias, pensamentos e políticas daqueles que o arquitetavam. Ainda segundo Vaccarezza (1999), tais pensamentos começam a mudar por volta dos anos 80, momento em que diversos trabalhos revelam que contribuições acerca da ciência são extremamente importantes para a construção de um corpo social, coeso, igualitário e popular. Ainda de acordo com o autor, houve uma quebra da inércia que se mantinha nas décadas anteriores, levando a novos questionamentos e à íntima relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (CTS).

Com os estudos na área de CTS, observa-se que havia descontextualizações sobre os temas abordados dentro de ciências e que manter a neutralidade outrora citada não se fazia mais coerente. Sendo assim, as atividades e estudos sobre esse tema passam a ter mais espaço e a serem entendidos como um processo social (NASCIMENTO, 2010). Dando continuidade a esse processo que se inicia no início dos anos 90, as universidades assumem um papel de casa para os processos que envolvam CTS, analogamente a isso a elaboração de saberes sobre as conexões existentes nas esferas formadoras de CTS se destacam e o grau dos estudos

alcança novos patamares. Logo, houve um reflexo direto das relações entre ciência, tecnologia e sociedade nos trabalhos acadêmicos da área de educação (LÓPEZ CERREZO, 1999).

Para Nascimento (2010), a ciência ainda é vista como algo inalcançável para grande parte dos sujeitos da sociedade, deste modo dificultando o entendimento deste grupo da influência que ela tem em suas vidas e em diversos aspectos sociais, afinal, todos os benefícios que podem ser gerados pela ciência estão fora da realidade da grande massa do povo, pois ainda nos dias de hoje se evidencia uma distribuição desigual de riquezas e produtos no Brasil.

Stort (1993) aponta que, a partir do momento que a ciência ganha uma importância no aspecto social e é capaz de se difundir na realidade dos envolvidos, ela passa a gerar transformações nos e dos sujeitos e assim promover mudanças significativas no modo como eles são capazes de entender o mundo e para isso se faz necessário uma apropriação do conhecimento científico e os seus benefícios. Stort (1993), Irwin (1998) e Nascimento (2010) ressaltam que existe um paradoxo nessa equação, pois a ciência, que deve servir como um ponto de entrada e um disseminador de conhecimento, acaba por atuar de forma a criar formas de desigualdade. Para evitar essa situação, é fundamental uma rápida reconstrução do ensino de Ciências através de uma humanização que leve os indivíduos a questionarem sua realidade, mostrarem a possibilidade de atuar sobre ela a fim de promover mudanças. Para isso, é inerente uma melhora significativa nos cursos de formação de professores.

1.4 A formação dos professores para o ensino de ciências e os recursos didáticos

No Brasil, a história da formação dos professores, independente da área, está condicionada aos interesses de diversos grupos sociais e político que seguem práticas relacionadas a fatores políticos, econômicos tanto do mercado nacional como do internacional e que por isso ao longo da história existiram diversas interferências nos cursos de formação e sua composição curricular (GATTI E BARRETTO, 2009).

Ayres (2005), evidencia que o primeiro curso de formação superior de professores ocorreu pelo Decreto Lei nº 1.190, d 04 de abril de 1939 com a criação das Faculdades de Filosofia e que os profissionais formados estavam aptos a atuarem nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Com o fim da Ditadura civil-militar no país e consequentemente com a promulgação da nova Constituição Federal de 1988 que permitiu o surgimento da Lei nº 9.394 que estabeleceu as novas Diretrizes e Bases da Educação Nacional permitindo as Licenciaturas

Plenas em diversas áreas, inclusive em Ciências Biológicas que abrange componentes curriculares como a Parasitologia, Genética, Zoologia, Anatomia etc.

Como mencionado anteriormente, os profissionais da educação, especificamente os professores, sofrem constantemente com problemas antigos que se configuram ainda hoje, independente da gestão política ou do tempo. Isso se nota em aspectos bem simples de serem observados, como por exemplo, uma maior valorização dos cursos de bacharelado, enquanto do lado educacional temos a desarticulação entre a formação no aspecto acadêmico e a realidade das escolas brasileiras, recursos humanos nas instituições entre outras questões de aspecto político de cada ciclo eleitoral (NASCIMENTO, 2010).

No entanto, a problemática vai além do que já foi citado, os agravantes do problema tendem a ficar retidos quando se pleiteia mudanças, sejam elas no campo curricular (teoria) e até mesmo nas aplicações (sala de aula), afinal, os docentes não aprendem na universidade com as possibilidades oriundas de uma sala de aula e suas realidades, pois até mesmo nas salas de aula das universidades não se consegue trabalhar de forma crítica e reflexiva, o que leva diretamente para um engessamento do profissional. Zeichner (1993) aponta que professores utilizem de suas aplicações e reflexões para o desenvolvimento de práticas estimulantes e correlacionadas às condições culturais e sociais nas quais esteja inserido. Deste modo, Veiga (2002) aponta que é dever das universidades uma alteração para uma solidificação da construção de uma educação e apropriação de conhecimento libertador.

Ainda nesse contexto, Nascimento (2010) ressalta que a formação de professores de Ciências abrange também uma formação do educador, que possibilite uma apropriação de saberes do ponto de vista científico, social e cultural de modo a garantir uma aprendizagem de qualidade e com um constante aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem através da curiosidade, do desejo de saber, investigar, criar, deduzir e refletir. Para isso se fazem necessários ferramentas e materiais que atuem como um potencializador e possibilitem a interação do aluno com a ciência.

Observa-se então a necessidade de “educação ativa” ou um “aprendizado com ação”. De forma objetiva, a importância da ação no fazer é fundamental para um aprendizado de qualidade na vida de um estudante.

Fica evidente que recursos didáticos são fundamentais para esse processo do desenvolvimento cognitivo, porém, o recurso em si não é o que irá determinar isso, mas a forma como está sendo trabalhado todo o conjunto para que então, através dessas ações, consiga resolver problemas propostos através de análises e discussões, assim como também

possa gerar um pensamento crítico e reflexivo em várias esferas que o indivíduo esteja inserido (SOUZA, 2007).

Krasilchik (2008) relata que os recursos didáticos mais utilizados por profissionais da educação ainda são quadro negro e o livro didático. Essa situação apontada pela autora fica mais evidente quando se trata de instituições públicas de ensino, onde o poder público muitas vezes é omissor. Já Cavalcante e Silva (2008) apontam que inúmeros podem ser os recursos didáticos utilizados em aulas de Ciências e Biologia e que tais materiais agregam demasiado saber na aprendizagem.

De acordo com Mendonça e Santos (2011) os modelos tridimensionais são aqueles que permitem a possibilidade de assegurar qualidade na aprendizagem de forma mais fácil. Dentro do ensino de Ciências e Biologia, a fala dos autores faz total sentido, pois com tais modelos a possibilidade de se trabalhar estruturas microscópicas, órgãos, morfologia, entre outras áreas, se torna extremamente fácil, permitindo tanto aos alunos com ou sem deficiência, alcançar um conhecimento, raciocínio e entendimento do assunto de forma clara, objetiva e satisfatória e deste modo permitindo uma educação com equidade para todos os atores no processo de aprendizagem.

Concomitante a esse entendimento, salienta-se a importância de uma complementação através de recursos didáticos diversos, tais como, ferramentas audiovisuais, computacionais, vivências práticas dentro e fora da escola e quaisquer outros meios que visem e direcionem a essa complementação. De acordo com Lopes e Platzer (2013), existem diversas e múltiplas possibilidades de materiais e metodologias de ensino que provêm resultados significativos no processo de aprendizagem. Porém, os autores trazem para discussão a questão de como trabalhar a Ciência e Biologia em sala de aula, pois de acordo com o trabalho, essas duas disciplinas são regadas de nomes, tabelas e termos, fato esse que promove um distanciamento dos alunos.

Ainda sobre tal questão, evidencia-se, principalmente nas escolas públicas, a falta de material que implica diretamente na atratividade sobre as questões de Ciências/Biologia. Assim sendo, os autores salientam a importância de uma desconstrução do professor sobre pensamentos oriundos de épocas passadas de forma a pensar na viabilidade da produção de recursos produzidos pelos atores envolvidos, garantindo assim uma real significação do conteúdo estudado.

Partindo dessa premissa sobre os materiais didáticos e/ou ferramentas que agreguem no processo de aprendizagem, o livro didático tem historicamente se mostrado o principal apoio para o ensino nas escolas, não que seja a melhor opção na maioria das vezes, na

verdade, é normalmente o único meio de acesso a informações, processos e eventos relacionados à Ciência (BIZZO, 2002). Portanto, observou-se a necessidade de uma atualização para regular os livros didáticos para uma nova realidade vivenciada pelas escolas e alunos.

Apesar da importância do livro didático, esse recurso traz consigo falhas em diversos aspectos que por diversas vezes acarretam problemas em sala de aula. Essa ferramenta não condiz com a realidade e vivência da maioria dos estudantes, soma-se também ao fato que as imagens impressas não conseguem ser fidedignas às estruturas ou simplesmente é inviável a associação de uma estrutura com uma imagem plana. Por essa razão, se faz necessário ir além, procurar, criar ou mesmo resgatar materiais, ferramentas, modelos etc. para o processo de ensino e aprendizagem (LOPES; PLATZER, 2013). Deste modo, existe uma corrente formada por professores, autoridades políticas e pesquisadores que têm ponderado sobre o uso de novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) para o ensino de Ciências e Biologia. Acreditam que, deste modo, sejam capazes de extrair dos alunos o máximo exigido no atual cenário, principalmente quando se pensa no mercado de trabalho, uma vez que, através das TIC's, é possível promover qualificações nos aspectos científico e tecnológico.

Ainda no contexto das TIC's, Oliveira e Fischer (2007) apontam que essas tecnologias relacionadas à informática são aliadas de grande importância para a educação, posto que traz um suporte às questões pedagógicas, permitindo uma relação entre diversas áreas do conhecimento. No entanto, as autoras salientam que, mesmo com a tamanha importância dessa tecnologia, ainda está muito abaixo do esperado a presença de computadores nas escolas e a qualificação dos professores para promover o uso dessas ferramentas de forma contextualizada. Logo, a mera presença da tecnologia no espaço escolar não garante por si uma aprendizagem de qualidade, uma vez que, para esse vínculo ocorrer de forma satisfatória, é preciso todo um trabalho em conjunto entre os diversos atores (MORAN, 2000).

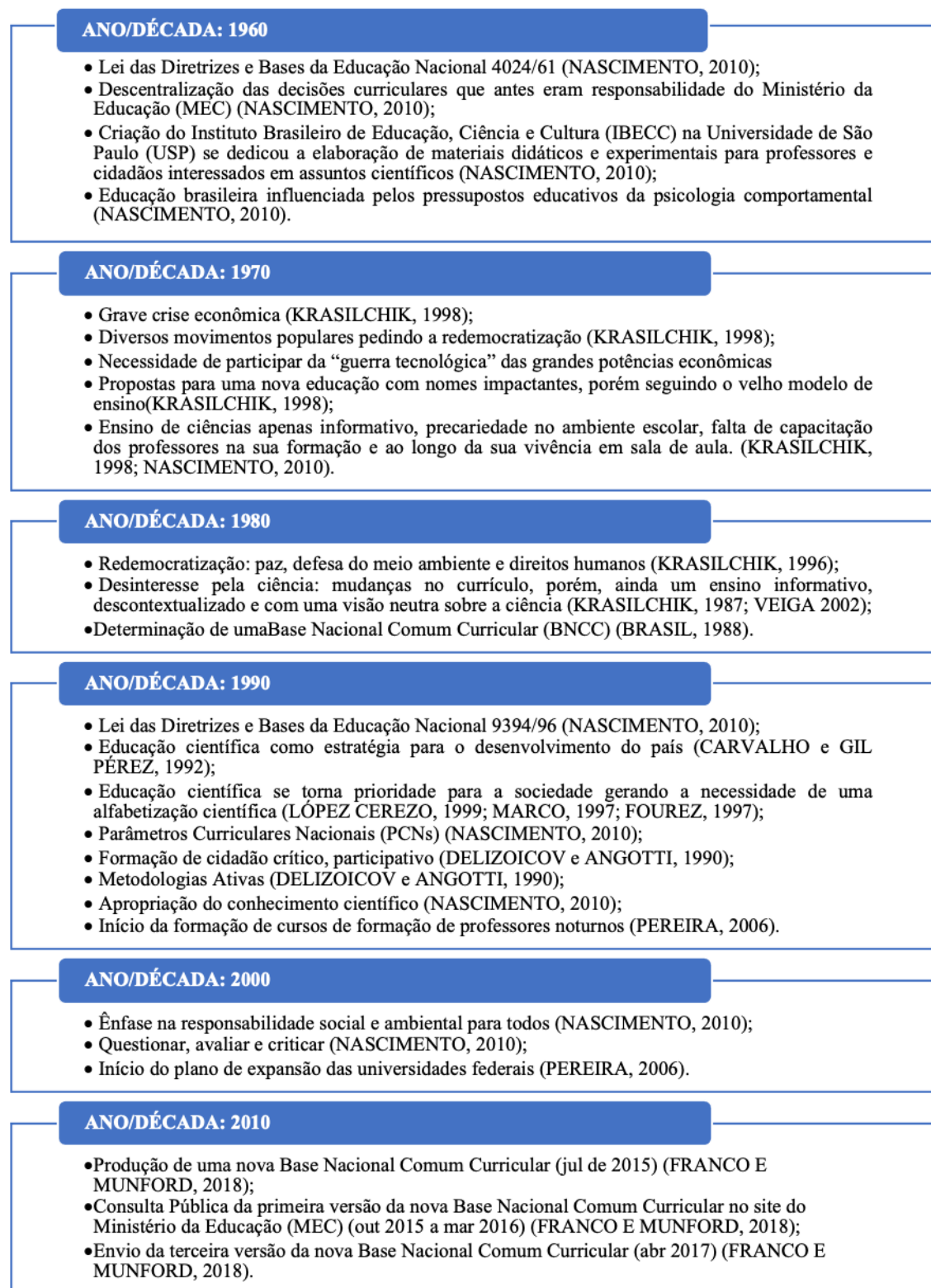
Evidencia-se uma distância muito grande entre o proposto em documentos oficiais e a forma como Ciências e Biologia são praticadas em sala de aula, porém, o primeiro passo foi dado e a saída da inércia já se mostra clara através de estudos e trabalhos na área. Portanto, é fundamental também a formação do professor que deve ultrapassar os limites da universidade, da escola, da sua vivência e relação com o mundo (LOPES; PLATZER, 2013). Construir um professor é o seu próprio processo de construção. É a sua produção do seu ser para o ser que observa, compreende e se movimenta. É a produção do seu saber científico, do saber popular e do saber histórico da sua ciência (PEREIRA, 2006).

1.5 Linha do tempo do Ensino de Ciências no Brasil e no mundo

Como este capítulo foi sendo escrito a partir de muitos fatos, documentos e ações que constituíram o que hoje entendemos como ensino de Ciências nas escolas, optamos por organizar uma linha do tempo para que, de forma sintética, pudéssemos melhor visualizar cronologicamente os acontecimentos descritos até aqui.

Vale ressaltar, contudo, que mesmo diante dos marcos/acontecimentos elencados no quadro abaixo, é comum identificarmos, nas escolas, um ensino de Ciências/Biologia ainda pautado na memorização de termos e conceitos, sem que esses conhecimentos estejam relacionados com as formas de vida em nosso mundo.

Figura 4 – Síntese da história do ensino de Ciências no Brasil e no mundo



Fonte: Elaboração do autor.

1.6 Linha do tempo da História dos Materiais Didáticos no Ensino

A necessidade da utilização de materiais didáticos em sala de aula não é um pensamento novo, na verdade, essa ideia defendida por educadores remonta a muitos anos atrás, uma vez que permite tornar mais lúdicas as falas e ideias dos professores, garantindo um ganho significativo no processo de aprendizagem (QUIRINO, 2011).

De acordo com Haidt (2013), no século XVI, já havia movimentação e inquietação, por parte dos estudiosos, sobre os métodos empregados no processo de ensino que basicamente utilizam apenas uma exposição verbal. Ainda de acordo com Haidt (2013), Michel de Montaigne criticava diretamente essa forma de se trabalhar, como também discursava sobre a importância de uma educação baseada nas experiências, garantindo assim um ganho no processo de aprender, pois dessa forma o aluno era levado a comparar e refletir sobre o que estava aprendendo.

Na Europa, no século XVII, surge um movimento chamado de realismo pedagógico e seu principal representante é João Amós Comenius. A ideia dessa pedagogia tem como alicerce o empirismo, pois para ele qualquer conhecimento obrigatoriamente passa pelos sentidos antes de ser trabalhado em qualquer esfera.

No século seguinte, ainda de acordo com a autora, uma nova proposta surge por intermédio de Johann Heinrich Pestalozzi que enxergava, como ponto inicial a ser trabalhado, a percepção sensorial e a partir dela seria possível a construção do conhecimento. Para Pestalozzi, era fundamental que o máximo de sentidos fossem estimulados e aplicados ao processo de investigação dos fenômenos naturais e aos objetos de estudo. Para o autor, quanto mais sentidos estimulados nesse processo, maior seria o conhecimento adquirido sobre ele.

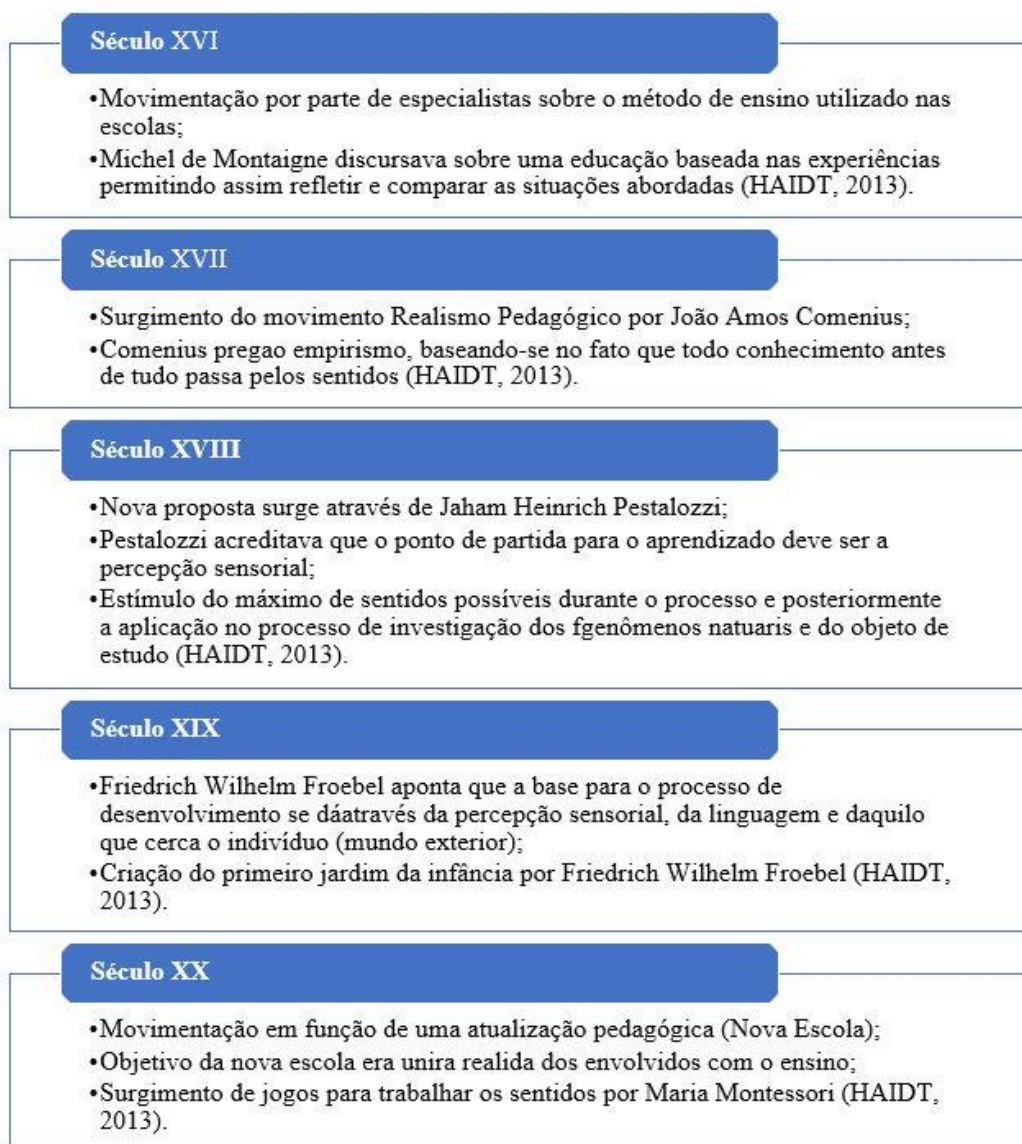
Passado algum tempo, mais especificamente no século XIX, Friedrich Wilhelm Froebel aponta que a percepção sensorial é o pilar da instrução básica, da linguagem e daquilo que nos cerca, chamado por ele de conhecimento do mundo exterior. Froebel é o responsável pela criação do primeiro jardim da infância.

No início do século XX, há uma movimentação em função de uma atualização pedagógica que ficou conhecida como Escola Nova, que tinha como objetivo aproximar os envolvidos à realidade e ao ensino. Ainda nesse período, há o surgimento de vários jogos cujo foco é trabalhar os sentidos. Esses jogos, na sua grande maioria, foram criados por Maria Montessori para aplicação em salas de aula de crianças em fase pré-escolar (HAIDT, 2013).

Ainda de acordo com a autora, somente no século XX, após a Segunda Guerra Mundial, os recursos audiovisuais passaram a ser parte definitiva de ambientes de educação,

isso pelo fato de ser necessário aprontar um número significativo de jovens para questões relacionadas à guerra. Por isso, esses objetos de cunho audiovisual eram fortemente empregados. Foi através dos resultados obtidos com o período da guerra que os recursos audiovisuais foram propagados e gradativamente empregados na prática do ambiente escolar.

Figura 5 – Síntese da história dos jogos no Brasil e no mundo



Fonte: Elaboração do autor.

CAPÍTULO 2

CONCEPÇÕES SOBRE ALFABETIZAÇÃO – LINGUÍSTICA E CIENTÍFICA

Nesta parte do estudo, discutimos sobre o termo alfabetização, sua significação e aspectos históricos, tendo como base Bertoldi (2020) e Soares (2017). A partir dessa contextualização, ampliamos tais compreensões apoiados em Chassot (2018) e dissertamos sobre “alfabetização” e “letramento”, discutindo como esses termos e suas definições podem levar a equívocos. Deste modo, esperamos clarear tais questões a fim de facilitar o entendimento sobre o tema e sua aplicabilidade nesse estudo.

2.1 Alfabetização: um começo de discussão

Os termos alfabetização e letramento estão originalmente atrelados aos conhecimentos sobre leitura e escrita de uma língua. No entanto, foi apenas a partir da década de 80 que houve a introdução do *letramento* no sentido de melhor observar e descrever as competências fundamentais à leitura e à escrita, relacionadas às práticas sociais, para além de codificar e decodificar mensagens. Notou-se que muitos cidadãos terminavam os estudos básicos sem saber ler e escrever ou ainda analfabetos funcionais. A partir dessas observações, passou-se a empregar, no Brasil, o termo *letramento* na esperança de se obter um entendimento acerca do distanciamento entre a aprendizagem da língua escrita e seu uso social (BERTOLDI, 2020).

Ainda sobre o termo *letramento*, Magda Soares (2017) questiona a necessidade da nova palavra, porém, a mesma autora explica que ela passou a ser utilizada para dar conta de incompreensões sobre o processo de alfabetização. Era importante marcar seu uso, mesmo sendo um neologismo oriundo do termo em inglês *literacy*. A autora ainda deixa claro que em inglês não existem palavras diferentes para designar *alfabetização* e *letramento*. Já na língua inglesa, o significado designado pelo *Longman Dictionary of Contemporary English* (1995) para *literacy* é “the state of being able to read and write”, que em uma tradução seria “o estado de quem é capaz de ler e escrever”.

Tendo-se essa ideia evidente, Soares (2017) aborda que a realidade brasileira sobre saber ler e escrever é bastante precária, ou seja, o analfabetismo é uma condição clara do Brasil. Segundo a autora, não ser possuidor dessa tecnologia da escrita e da leitura e consequentemente não estar alinhado às necessidades da sociedade se tornou evidente muito recentemente, pois observou-se que apenas ler e escrever não bastava para as novas

necessidades sociais e com isso o surgimento e inserção do termo *letramento* em nosso idioma.

A partir dos conceitos de alfabetização e letramento da ciência da linguagem, a área das ciências biológicas constrói os conceitos de alfabetização científica e letramento científico. Tais termos têm sido usados no Brasil para aludir-se à *educação científica*, porém, ao se pesquisar os principais trabalhos e seus respectivos autores na área em questão, nota-se que não existe uma hegemonia em relação à significação desse termo.

2.2 Alfabetização *versus* letramento

Durante toda vida escolar de um indivíduo, um ponto comum em todas as instituições de ensino do país é a alfabetização de seus alunos. Sendo assim, Chassot (2018) aponta que alfabetizado é aquele indivíduo que sabe ler e escrever, ou seja, é capaz de usar as letras. O autor ainda evidencia que o termo *alfabetização* era comumente usado na área de Ciências Humanas, pois nesse ramo o termo *alfabetização* está intrinsecamente relacionado à língua materna e que desta forma o termo tem um poder de adjetivamento que faz referência direta àqueles que não sabem ler e escrever na sua língua materna.

Assim, Chassot (2018) aponta que um termo de origem do inglês mais apropriado para essa questão seria *literacy* e em português algo como *letrado*, porém haverá aí um sentido de grande pretensão da palavra, pois de acordo com Soares (2017), *alfabetização* é o ato de ensinar ou ainda de aprender a ler e escrever, garantindo assim à pessoa a capacidade de decifrar a linguagem escrita.

Em contrapartida, usa-se o termo *iletrado* ou *iletramento* para assinalar o analfabetismo, ou seja, pessoas que não são alfabetizadas. Chassot (2018) afirma que a utilização do termo *alfabetizado* para designar uma parcela da população mundial que sabe ler e escrever é algo equivocado uma vez que japoneses, russos, chineses etc., não possuem um alfabeto. Levando-se em consideração o alfabeto utilizado pelo povo brasileiro que trabalha com aproximadamente 30 letras e o sistema utilizado na China, onde uma criança, ao terminar o ensino fundamental, deve ter conhecimento de aproximadamente 2.000 ideogramas, logo essa questão sobre alfabetização acaba por se tornar relativa mediante o país a que se refere. Sendo assim, o autor deixa claro que é indubitável a necessidade de uma alfabetização na língua materna. Porém, apesar dessa necessidade, existem situações nas quais não se faz necessário uma alfabetização formal como é o caso da escrita pictográfica e computacional

que geram uma universalização da linguagem como um agente atenuador entre alfabetizados e não alfabetizados.

Sendo assim, Soares (2017) define como *alfabetização* o ato de aprender a ler e a escrever e que ao ser ter domínio dessas habilidades, na realidade se controla uma tecnologia capaz de codificar e decodificar a língua escrita e torná-la “própria”. Ainda de acordo com a autora, o letramento não se resume apenas ao fato de saber ler e escrever, mas possuir e manter a capacidade de exercer práticas sociais que utilizam da tecnologia da escrita. Assim sendo, ela afirma que a alfabetização é uma prática de letramento que tem como foco o domínio do sistema tradicional de escrita, sendo assim não se alcança uma alfabetização e letramento como processos díspares e sim como suplementares.

Bertoldi (2020), a partir das definições de Soares (2017), evidencia que o mundo de hoje é um mundo tecnológico, portanto a sociedade está inserida em diferentes tecnologias, logo, não se é mais satisfatório para um cidadão apenas ter domínio da linguagem escrita, pois hoje as necessidades vão muito além, uma vez que na rotina de cada pessoa estão inseridas situações como procurar o melhor trajeto para chegar a um destino, ir ao um autoatendimento. Nessas questões evidenciadas, se faz urgente uma educação científica que atenda às necessidades do cidadão e do mundo em que ele está inserido.

Chassot (2018) define *alfabetização científica* como uma agregação de saberes que visam facilitar e permitir aos indivíduos um reconhecimento do mundo onde vivem, a partir de uma postura crítica em relação ao ambiente que os cerca de modo que possam transformá-lo em um lugar melhor. O autor ainda aponta que existe uma exclusão por parte daqueles que estão de alguma forma atrelados à Ciência como se não houvesse interesse por parte daqueles “que não possuem domínio dela”.

O autor ainda aponta a necessidade de professores e professoras das áreas científicas agregarem em suas aulas aspectos relacionados à *alfabetização científica*. Para Chassot, o principal aspecto dessa exclusão e distanciamento do grande público para a Ciência está diretamente relacionado ao fato de existir todo um papel de origem esotérica ou hermética nesse assunto. Sendo assim, o presente trabalho utiliza para definição de alfabetização científica o conceito aplicado por Chassot (2018) uma vez que há um alinhamento de ideias entre os autores.

Logo, trazemos aqui Chassot (2018) para melhor compreendermos, usando as palavras dele, o que é alfabetização científica:

Depois desses sinalizadores para olharmos a Ciência, retomo uma das questões: quais são as características de uma *alfabetização científica*? Nos propósitos das discussões que este texto quer catalisar, poderíamos considerar a *alfabetização científica* como um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Amplio mais a importância ou as exigências de uma *alfabetização científica*. Assim como exige-se que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, aqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos. Seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2018, p. 84).

2.3 Alfabetização científica e letramento científico nas escolas do Brasil

A presença de uma *alfabetização científica* nas escolas é de grande importância, como aponta Chassot (2018). Alinhado às ideias de Paulo Freire, Chassot (Idem) afirma que a alfabetização científica é capaz de gerar postura crítica nos estudantes até mesmo porque, soma-se a isso o fato de se conhecer a história e construção dos conhecimentos se configuraria um catalisador para a alfabetização científica. Corroborando essa ideia, Sasseron e Carvalho (2011) apontam ser imprescindível esse aprendizado, afinal é um ato político que transcende a esfera das letras e números uma vez que a leitura de mundo deve preceder a leitura da palavra.

Um ponto a ser considerado neste estudo é a forma como se efetiva o ensino no Brasil, ou melhor, os caminhos pelos quais se ensina as nossas crianças e adolescentes e que tem se mostrado impotente perante as questões de suas vivências e para a sociedade. Constatamos que toda a formação da vida de um aluno tem sido pautada em cima de uma forma, ou seja, engessada e que visa apenas a uma domesticação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e vestibulares em geral. O agravamento desta questão é a formação de estudantes neutros e acrícos para as relações que ocorrem ao seu redor e no mundo (CHASSOT, 2018).

Nota-se a importância da alfabetização científica para aqueles que não a têm e aqueles que fazem o uso dela em suas vidas. Os autores citados acima evidenciam o poder transformador de ser alfabetizado cientificamente no que se refere a habilidades como aferir, inferir e compreender significações oriundas de informações escritas, garantindo ao indivíduo uma autonomia intelectual. Essa ideia é corroborada por Lorenzetti e Delizoicov (2005) que apontam a importância de se aumentar a compreensão dos sujeitos sobre aquilo que se lê, nas palavras e no mundo, nos dias atuais, como forma de garantir a sobrevivência do homem. Por este motivo, Ayala (1996) traça como necessária essa postura, pois desta forma ocorrerá a formação e construção de um cidadão com posicionamento direcionado a melhoras no aspecto social e econômico.

Especificamente dentro da esfera da linguagem, Kleiman (1995) evidencia que não há um fator determinante para sustentar a ideia de alfabetização científica ou letramento, pois segundo a autora, em praticamente quase todas as sociedades, a escola é a instituição que possui o principal papel de letramento. Logo, o desenvolvimento de habilidades cognitivas está intimamente entrelaçado à escrita e isso denota diretamente do processo de escolarização. No entanto, a autora deixa evidente que essa distinção, entre não-letrados ou não-escolarizados associados a grupos como letrados ou escolarizados, demonstra que esses dois últimos se encaixam dentro de um padrão de sociedades e/ou culturas letradas o que gera uma discrepância entre os grupos. Deste modo, Kleiman (Idem) considera que a apropriação da escrita faz parte de uma etapa natural ao desenvolvimento linguístico do indivíduo e que essa etapa deve ser respeitada, pois há antes de tudo a diversidade cultural apontada pela autora que por consequência pode levar a diferentes visões de um mesmo mundo e como se pode percebê-lo.

Baseado nessa ideia, Mortimer (2002) já mencionava que a definição de “calor” é apenas uma das diversas mostradas pelo dicionário e que isso está relacionado à origem cultural antes mesmo das relações do sujeito com o mundo que o cerca. Portanto, tentar excluir essas concepções é o mesmo que negar sua forma de apresentar ou expressar sobre o mundo e interromper a comunicação entre pares de uma mesma cultura.

Por sua vez, Chassot (2018) realça a importância de uma alfabetização científica pois acredita que esta atuará de forma a mudar (se não já mudou) vidas, independente se a pessoa é aluno ou um “cientista”. Dentro desse aspecto, é notório observar a formação escolar do aluno centrada na Educação Básica, ou seja, conhecida pelos segmentos Ensino Fundamental (I e II) e o Ensino Médio. Nestas duas etapas, o sujeito constrói (ou não) seus conhecimentos e se alfabetiza cientificamente, porém, observa-se uma questão demasiadamente importante, pois o que se ensina e como se ensina aos alunos, não raro, tem se mostrado escasso e precário (CHASSOT, 2018).

Ainda de acordo com o autor, os professores são aqueles que possuem uma contribuição significativa para mudar essa realidade, inicialmente fugindo de um ensino conteudista. Porém, quando focalizamos nessas mudanças, logo pensamos nos currículos de Ciência e nas modificações possíveis desse documento de forma que possa agir interdisciplinarmente e correlacionado a tecnologia e sociedade.

Isto posto, destaca-se a importância de um ensino de ciências que agregue conhecimento significativo de forma imprescindível na formação e na vida de alunos, independente do segmento ou idade que tenham, onde o conhecimento e o senso crítico sejam

o pilar central na formação do cidadão, garantindo valores de âmbito econômico, ambiental e político (TEIXEIRA, 2013).

Portanto, assim como Chassot (2018) e Teixeira (2013), o conceito de alfabetização científica aqui trabalhado e abordado tem uma enorme similaridade com as abordagens CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), pois acredita-se que a ciência é base fundamental para a sociedade uma vez que pode agregar valores e contribuições que visam a uma melhor qualidade de vida, bem-estar, saúde de todos, independente se estes irão atuar ou não em áreas de pensadores (SANTOS, 2007).

Partindo dessas ideias sobre alfabetização, apoiado pelos trabalhos de Chassot (2018), seguimos com esse trabalho advindo agora no próximo capítulo com as questões relacionadas a interdisciplinaridade.

CAPÍTULO 3

A INTERDISCIPLINARIDADE, A TRANSDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo, abordamos os termos “interdisciplinaridade” e “transdisciplinaridade”, suas origens, significados e formas de como vem sendo aplicadas nas escolas. Ainda com um olhar atento ao assunto, apoiado em Japiassu (1976) e Gallo (2000), versamos sobre os desacertos que seguem o tema e suas múltiplas variações que surgem a fim de tentar conceituar ou denominar novas abordagens em educação.

3.1 A origem dos termos/conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade

De acordo com o *Dicionário Aurélio on-line da língua portuguesa*, a palavra “interdisciplinaridade” tem o significado de algo comum a duas ou mais disciplinas, capaz de relacionar e estabelecer relações entre elas ou áreas distintas de modo que se possa melhorar a compreensão sobre algo. Já do ponto etimológico, a palavra interdisciplinaridade é formada por três partes: *inter* – que representa ação recíproca, ação de X com Y e de Y com X; *disciplinar* – que é relativo à disciplina, de origem latina *discere* – aprender, *discipulus* – o que aprende; por fim, o terceiro termo é *dade* – relativo ao estado ou resultado de uma ação (AIUB, 2006). Segundo a autora, interdisciplinaridade seria uma ação entre disciplinas com uma ordem, de modo que possa promover um estreitamento entre elas de forma organizada.

Quanto ao significado dicionarizado de transdisciplinaridade, podemos observar a mesma relação em sua formação morfológica. No entanto, ainda de acordo com o mesmo dicionário, a palavra “transdisciplinaridade” significa uma característica que é comum a mais de uma disciplina, é uma relação em que existe um diálogo entre os diversos campos do saber e que ultrapassa os limites impostos pelas matérias lecionadas nas escolas, de modo a permitir e garantir que os indivíduos fomentem conhecimentos com base nas relações oportunas entre as diversas áreas de conhecimentos.

A partir da década de 1980, a interdisciplinaridade se tornou algo comum em espaços de conversas sobre a educação e suas questões. Como assunto em destaque, ele acaba se tornando de certa forma algo “do momento” e isto leva a uma perda de significado, uma vez que a terminologia acaba sendo utilizada de modo a ser algo bonito de se falar, para passar um ar de imponência e intelectualidade, porém, não se nota sua aplicabilidade (GALLO, 2000). No entanto, segundo Thiesen (2008) e Gallo (2000), esse ramo do estudo da educação surgiu com um propósito bem claro na contemporaneidade, o de permitir um diálogo e uma relação

íntima entre as ciências e o conhecimento e assim extinguir a fragmentação dos saberes que acarretam ausências de respostas e consequentemente um abismo no processo de ensino e aprendizagem.

Partindo desse ponto, Gallo (2000) vai à procura de um significado para a interdisciplinaridade e em suas análises observa que há diferentes designações de acordo com os autores acerca do tema, tais como: integração interna e conceitual que rompe a ordenação das disciplinas a fim de compor uma relação entre todas elas de modo que possam agir de forma coesa e como um elo com as demais; permuta e junção de diversas ciências; e, por fim, um ganho em comum entre as partes.

Para Thiesen (2008), a interdisciplinaridade se faz necessária para a produção e para a socialização do conhecimento no âmbito educativo, principalmente na área dos estudiosos de teorias curriculares e epistemólogos da pedagogia. Apesar de heterogêneos as suas linhas de pesquisa, eles convergem para um ponto em comum em relação ao conceito e a finalidade da interdisciplinaridade: procura respostas às perguntas que a fragmentação da atual educação em seus diversos aspectos não é mais capaz de responder. Para isso, busca uma nova forma de organização do saber e/ou para formação de um novo método para a sua produção uma vez que ela pode ser uma articuladora no processo de ensino e aprendizagem.

Japiassu (1976) aponta que a interdisciplinaridade tem uma dupla origem *interna* e que usa como base geral o manejo do sistema geral de ciências e que concomitantemente seguem juntas em progresso e organização. O autor ainda diz que existe uma característica *externa* e que esta tem como foco a utilização dos saberes e prol de ações. Sendo assim, o tema interdisciplinaridade está implícito às demandas e necessidades mediante as dificuldades que rodeiam o ensino nos dias de hoje e aqueles que surgirão em um período próximo do corpo social. O autor, então, define três assertivas sobre o tema:

1. Atuar de forma contrária à fragmentação dos saberes que dia após dia vêm sendo isolados para a criação das ditas “especializações”.
2. Contra a separação cada vez mais presente e crescente nas universidades, gerando uma compartimentalização e segregação do todo das instituições de ensino superior.
3. Em refutação a prostração de ideias prontas, acabadas e determinadora de verdades.


Deste modo, evidencia-se atualmente na interdisciplinaridade uma forma de oposição à metodização da organização do saber, logo, se define como uma luta crescente e constante contra a proliferação das especialidades que geram imparidades nas ciências. Dessas ações, o

que se observa são problemas bem delimitados uma vez que fica evidente a criação de fronteiras e limites entre as disciplinas acarretando, então, a compartimentalização dos saberes.

Observa-se de forma clara o choque oriundo de diferentes ideias sobre a interdisciplinaridade, porém Gallo (2000) afirma que mesmo com essa profusão conceitual é claro o conceito sobre o tema: é a percepção do carecimento de uma correlação direta e clara entre as diversas disciplinas, ou seja, é uma investida contra um processo histórico, que tem como tentativa levar ao desmonte de uma educação castradora a que alunos e professores são submetidos diariamente.

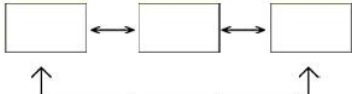
Sendo assim, a interdisciplinaridade tem como motor a ideia de permitir o diálogo, a troca e a integração conceitual e metodológica em diversos campos dos saberes, pois somente vencendo essa separação entre as disciplinas é que seremos capazes de incorporar ou de tomar para si o que as outras áreas têm a nos oferecer e para isso se faz necessário essa ponte que rompe com as fronteiras (JAPIASSU, 1976). Pode-se observar de forma mais clara esses apontamentos feito pelo autor nas Figuras 6, 7, 8 e 9.

Figura 6 – Multidisciplinaridade

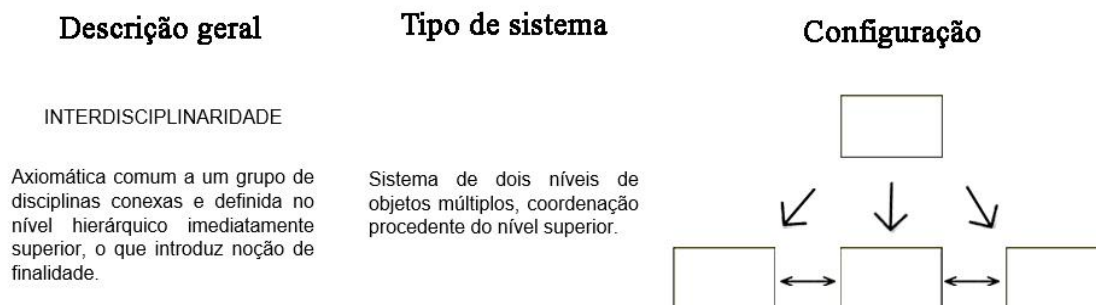
Descrição geral	Tipo de sistema	Configuração
MULTIDISCIPLINARIDADE		
Gama de disciplinas que propomos simultaneamente, mas sem fazer aparecer as relações que podem existir entre elas.	Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; nenhuma cooperação.	

Fonte: Japiassu (1976, p. 73)

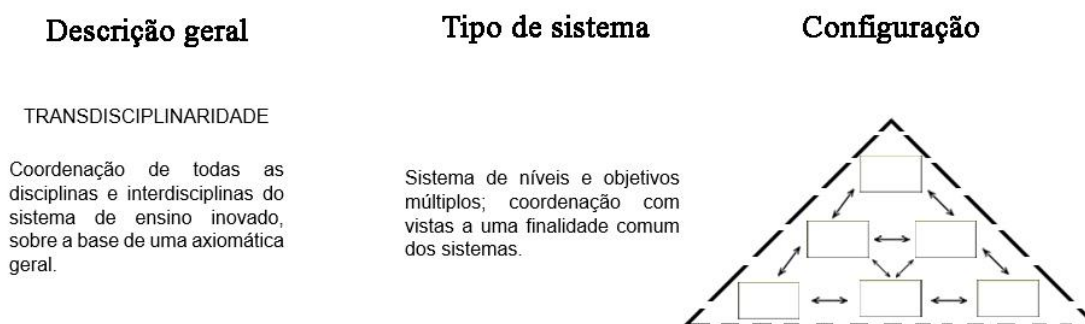
Figura 7 – Pluridisciplinaridade

Descrição geral	Tipo de sistema	Configuração
PLURIDISCIPLINARIDADE		
Justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer as relações existentes entre elas.	Sistema de um só nível e objetos múltiplos; cooperação, mas sem coordenação.	

Fonte: Japiassu (1976, p. 73)

Figura 8 – Interdisciplinaridade

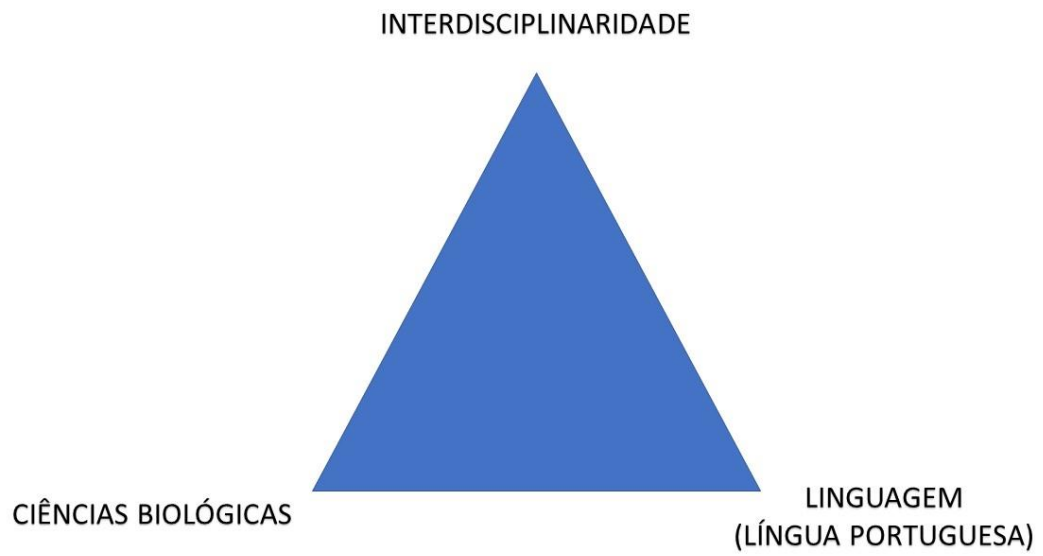
Fonte: Japiassu (1976, p. 74)

Figura 9 – Transdisciplinaridade

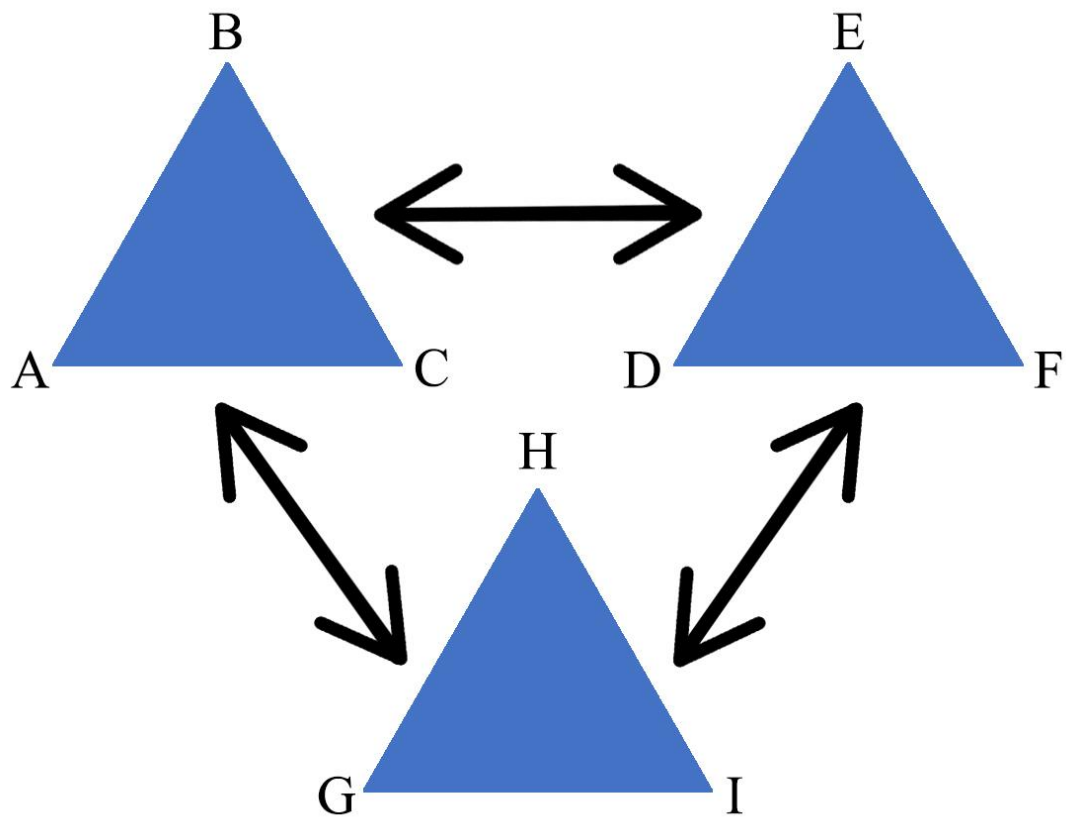
Fonte: Japiassu (1976, p. 74)

Por fim, o que se observa é que são inúmeras as abordagens teóricas apresentadas por diversos autores que mostram que o pensamento e as práticas interdisciplinares não têm como objetivo ser um determinante nos aspectos educacionais e das disciplinas. O que se espera alcançar é uma verificação dos diálogos atuais e pensamentos e como atuar para que haja entre eles trocas e comunicações positivas a fim de estreitar os laços entre as diversas áreas de ensino e as disciplinas (GALLO, 2000).

A partir dessas teorizações elaboramos as Figuras 10 e 11, como esforço para representar a proposta deste estudo: a relação entre Ciências e Linguagens (Língua Portuguesa) para construção de conhecimentos no ensino de Biologia nas perspectivas interdisciplinar e transdisciplinar.

Figura 10 – Três vértices

Fonte: Elaboração do autor

Figura 11 – Múltiplos vértices

Fonte: Elaboração do autor

Durante a realização deste estudo, compreendemos que ele não caberia apenas nos limites da interdisciplinaridade, afinal, a comunicação entre áreas e saberes transbordam fronteiras. Em outras palavras, o autor deste trabalho considera a transdisciplinaridade como eixo central de sua construção e para tanto baseia-se em Japiassu (1976) para essa conclusão. Japiassu (Idem), como já citado anteriormente, no seu diagrama da transdisciplinaridade, esclarece que há uma relação de coordenação entre todas as disciplinas e interdisciplinas juntamente com uma forma de ensino que não se limita ao tradicional, garantindo convergências entre diferentes pontos de aprender e entender.

Japiassu (1976) também afirma que, ao se pensar na interdisciplinaridade, é fundamental que seja feita uma análise do que seria a disciplinaridade. Partindo do ponto da epistemologia, o autor mostra que existe uma variedade de possibilidades do que seria o interdisciplinar. Aponta que “disciplina” está ligada à “ciência” uma vez que estas possuem um mesmo sentido e que “disciplinaridade” é proveito científico diretamente relacionado a um domínio análogo, devidamente organizado, com características próprias nas áreas do plano de ensino e formação das matérias que tem como objetivo o surgimento de novos conhecimentos que assumem o lugar dos mais antigos.

O autor ressalta que não há ainda uma definição epistemológica e concreta para a interdisciplinaridade, sendo assim, não se tem um consenso sobre o que seria a melhor definição, fato este que remete a outras definições, por exemplo, multidisciplinar e pluridisciplinar.

Japiassu (1976) reitera que a multidisciplinaridade nada mais é que uma participação de várias disciplinas, no entanto, não existe uma coordenação e uma cooperação entre elas, o que se observa é apenas um empréstimo de informações, mas não há uma comunicação, ou seja, ocorre apenas um olhar sobre alguns ângulos diferentes, não havendo um diálogo mesmo quando há o aporte de várias disciplinas.

No âmbito do pluridisciplinar, o autor evidencia que apesar de haver uma determinada cooperação entre as disciplinas, os objetivos são distintos e tudo está organizado em um mesmo nível, o que acarreta uma perda significativa de resultados.

Esse abismo entre as áreas é oriundo da quantidade de conhecimento que surge diariamente, pois a cada momento mais se é produzido e se torna mais difícil perceber as relações entre os diversos saberes. Isso se faz presente nos currículos escolares que evidenciam toda fragmentação presente nos dias atuais (GALLO, 2010).

Expostos tais itens e suas relações com o processo de ensino, objetivamos agora a “transdisciplinaridade”, que não se faz fácil seu entendimento, porém, o centro dessa

abordagem é a possibilidade de se aprender dois ou mais conteúdos de áreas até então entendidas como distintas em um mesmo ambiente. É poder ir além das “conversas” que as disciplinas possam ter entre si, é permitir que haja um elemento integrador, que seja capaz de atenuar os compartimentos criados por escolas garantindo a construção de uma unidade integradora (RODRIGUES, 2016).

Para um maior entendimento, se faz necessário retomar até a década de 90, período em que ocorre o Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade⁶, onde foi promovido um tipo de acordo que trazia as bases comuns do fundamento e ideias transdisciplinares, nomeado de *Carta da Transdisciplinaridade*. A formulação e organização desse documento foi promovida por Edgar Morin, Basarab Nicolescu e Lima de Freitas. Os autores do documento começam deixando claro que tentar reduzir o ser humano a uma definição, e com isso desfazê-lo, não tem espaço no âmbito da transdisciplinaridade (CETRANS, 1994, P. 1-4). Posto isso, os autores trazem à luz do conhecimento:

[...] complementar à abordagem disciplinar; ela faz emergir novos dados a partir da confrontação das disciplinas que os articulam entre si; ela nos oferece uma nova visão da Natureza e da Realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio de várias disciplinas, mas a abertura de todas as disciplinas ao que as une e as ultrapassa. [...] A visão transdisciplinar é resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não somente com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior. [...] Uma educação autêntica não pode privilegiar abstração no conhecimento. Ela deve ensinar a contextualizar, concretizar e globalizar. A educação transdisciplinar reavalia o papel da intuição, do imaginário, da sensibilidade e do corpo na transmissão do conhecimento. (CETRANS, 1994, p. 1-4)

Logo, evidencia-se através das falas dos autores que a transdisciplinaridade surge a ultrapassar margens e barreiras impostas pelas disciplinas, garantindo experienciar muito além do que a natureza e a realidade permitem, concede um mergulho no abstrato que se mistura com o real, no imaginário da Literatura e nas formas Matemáticas.

A transdisciplinaridade não é a salvação da educação brasileira, ela não tem essa ambição, porém, busca atenuar algumas questões-problemas, evidenciadas ao longo de décadas de ensino, como se observa nos capítulos anteriores desse trabalho.

Tão logo a transdisciplinaridade ganha sentido, ela começa a ser ofuscada por diversas variações existentes, que muitas das vezes apenas geram uma maior confusão, pois tais variações são apenas uma forma de enfeitar ou de querer angariar uma beleza ao se falar.

⁶ Convento de Arrábida, Portugal, 02 a 07 de novembro de 1994.

Morin (2003), de forma a deixar claro tais pontos, define e diferencia os conceitos de interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade que estão no meio dessa problemática da seguinte maneira:

[...] interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, difíceis de definir, porque são polissêmicos e imprecisos. [...] **interdisciplinaridade** pode significar, pura e simplesmente, que diferentes disciplinas são colocadas em volta de uma mesma mesa, como diferentes nações se posicionam na ONU, sem fazerem nada além de afirmar, cada qual, seus próprios direitos nacionais e suas próprias soberanias em relação às invasões do vizinho. Mas interdisciplinaridade pode significar também troca e cooperação, o que faz com que a interdisciplinaridade possa vir a ser alguma coisa orgânica. [...] **multidisciplinaridade** constitui uma associação de disciplinas, por conta de um projeto ou de um objeto que lhes sejam comuns; as disciplinas ora são convocadas como técnicos especializados para resolver tal ou qual problema; ora, ao contrário, estão em completa interação para conceber esse objeto e esse projeto, como no exemplo da hominização. [...] **transdisciplinaridade**, trata-se frequentemente de esquemas cognitivos que podem atravessar as disciplinas, as vezes com tal virulência, que as deixam em transe. De fato, são os complexos de inter-multi-trans-disciplinaridade que realizaram e desempenharam um fecundo papel na história das ciências; é preciso conservar as noções chave que estão implicadas nisso, ou seja, cooperação; melhor, objeto comum; e, melhor ainda, projeto comum. (MORIN, 2003, p. 115) (Grifo nosso)

Dadas tais conceitualizações, é extremamente notável a dificuldade de sua definição, gerando em muitos casos uma imprecisão. Porém, nota-se que mesmo diante de tais questões a educação brasileira não chega nem às margens de ser interdisciplinar ou multidisciplinar, pode-se dizer que é no máximo disciplinar e para isso basta visualizar os currículos educacionais do Brasil (RODRIGUES, 2016).

Portanto, a ideia deste trabalho em aproximar Linguagens e Biologia, busca suporte na transdisciplinaridade e nas ideias dessa vertente defendida por Japiassu (1976), Gallo (2000) e Rodrigues (2016) que verificam e evidenciam a importância dessa questão como elemento unificante das diversas áreas de modo a garantir um processo de aprendizado com significado e atrelado às realidades daqueles envolvidos nesse processo.

CAPÍTULO 4

O JOGO E SEU PAPEL EM UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

No presente capítulo, o foco é o jogo e como este objeto pode ser um fator determinante em ambientes de educação para uma aprendizagem significativa, principalmente se levado em consideração o atual momento da humanidade, onde a tecnologia se faz presente na vida da maior parte da população (PEDROSO, 2009).

A partir da ideia de que a educar um sujeito é necessariamente garantir sua autonomia (POZO, 2003), trazemos Pedroso (2009) para esse diálogo a fim de evidenciar que os jogos são produtos de grande eficiência para essa questão. Sendo assim, abordamos questões da definição do jogo com Huizinga (2000) e Kishimoto (2005). Dedicar-se ainda uma seção para descrever o jogo “BioCartas”, produto educacional deste estudo.

4.1 O jogo e o ensino de Ciências/Biologia

A existência da humanidade é de longa data e o jogo remete a muito antes da criação da cultura e do que conhecemos como sociedade (KISHIMOTO, 2005). Para a autora, a utilização dos jogos advém muito antes do que entendemos como sociedade humana, uma vez que os animais, dentro de seu comportamento, já eram capazes de promover e jogar seus jogos, inclusive com respeito às regras existentes. Por exemplo, se dois filhotes de cachorro brincam, eles respeitam a regra que os proíbem de morder.

O jogo é entendido então com uma função significativa, ou seja, capaz de trazer um sentido, pois no jogo sempre há algo “em jogo” que dá sentido àquelas ações e à própria essência do jogo. Em alguns casos, o jogo é entendido como uma preparação para as futuras gerações daquilo que a vida trará para suas vivências e realidades (KISHIMOTO, 2005).

Entendendo-se esses aspectos como ponto de partida, pode-se analisar o contexto do atual em que se encontra a humanidade; A ciência avança de forma exponencial e esse conhecimento chega de modo fácil a maior parte da população uma vez que grande parte do que se produz está relacionado a vida cotidiana, sendo assim é fundamental que haja uma alfabetização científica por parte desse público (PEDROSO, 2009). Ainda nesse sentido, Pozo (2003) deixa claro que uma das funções do sistema educacional é proporcionar aos futuros cidadãos algumas capacidades que permitam ao indivíduo uma autonomia e para isso acredita que para reverter os problemas oriundos de décadas de abandono na educação e agregar mais aos estudantes é fundamental a implementação de novas práticas educativas e lúdicas.

Pedroso (2009), aponta que os jogos didáticos são uma ferramenta de grande eficácia para abordagens de temas científicos e que ainda permita alcançar resultados satisfatórios. Sendo assim, uma análise de Coll (1994), aponta que para se alcançar uma aprendizagem significativa é fundamental gerar um maior grau na curiosidade e o prazer por parte dos alunos. Deste modo, é necessária uma análise a ser realizada a partir do autor que aborda e evidencia que um aprendizado só é eficiente quando ocorre com sentido e significado e ainda utilizarmos e nos basearmos na metodologia do paradigma interpretativo para análise dos dados.

Assim, afirmamos com Kishimoto (1996), que os jogos não são o encerramento de um determinado conteúdo, mas sim, o eixo capaz de conduzir uma proximidade real com a disciplina e seus temas.

4.2 O jogo e sua definição

Engana-se quem acredita que definir jogo seja algo trivial; no entanto, ao se pensar em jogo ou ainda se pronunciar a palavra jogo, diversas serão as vertentes oriundas desse simples ato. Porém, difícil é conseguir deferir um real significado.

Kishimoto (2005) defende que ao pronunciar a palavra jogo, um leque de opções se faz presente, afinal, pode estar referindo-se a jogos de crianças, como a amarelinha, jogos políticos, jogos de tabuleiros, esportes em geral, dobraduras de papel etc. A autora deixa evidente que, apesar de receberem um mesmo epíteto, cada um tem a sua particularidade que o torna ímpar. Isso se faz claro quando se observa um jogo de xadrez que tem regras que devem ser seguidas para que cada peça possa se movimentar de maneira correta pelo tabuleiro, enquanto o faz-de-conta não segue essas determinações, uma vez que o imaginário é a força motriz. Existem ainda jogos que são necessárias determinadas habilidades como fazer dobraduras de papel. Deste modo, fica claro que a variedade de possibilidades aumenta de forma considerável a definição do que seria um jogo.

Pode-se definir jogo como exercício fundamentado e estipulado em uma certa divisa de tempo e espaço, que deve seguir regras acordadas e obrigatórias, que definem um fim assistido de uma tensão e gozo, e que ainda permita gerar uma consciência única da tradicional “vida cotidiana”. Deste modo, se faz evidente, ou assim parece ser, que tal definição é capaz de cercar tudo que se encontra dentro do aspecto “jogo”, sejam eles, o das crianças, dos adultos ou dos animais, independentemente de seu fundamento e objetivo (HUIZINGA, 2000). Apesar de existir essa definição, o autor traz à luz do conhecimento que

a designação jogo não é comum a todas as línguas. Evidencia que, de acordo com certos povos, esse conceito pode e é aplicável, no entanto, essa definição se faz distinta em diversos aspectos em outras línguas.

Poderia se fazer presente uma anulação do conceito geral, baseando-se na afirmativa que a definição “jogo” se limita apenas ao que é expresso naquela palavra que a designa de acordo com a sua língua materna e que tal caracterização pode se fazer melhor ou mais adequada do que outras. Porém, de acordo com o autor, muitas culturas acabaram por ceder a uma dispersão do conceito jogo e isso se deu de maneira rápida e eficiente e também em línguas que possuem termos diversos para uma mesma designação (HUIZINGA, 2000).

Para Kishimoto (2005), há um agravante em toda essa situação, uma vez que, de acordo com o espreitador, tal objeto pode ser visto jogo ou não-jogo. O autor ainda exemplifica essa questão ao trazer como exemplo o arco e a flecha. Para crianças indígenas, é algo essencial em seu desenvolvimento uma vez que essa habilidade é fundamental para a manutenção da tribo, enquanto para crianças que não sejam indígenas é meramente uma forma de brincar no seu dia a dia.

De modo a tentar solucionar essa questão, pretende-se entender todos os aspectos relacionados ao jogo, deste modo, se faz necessário ir além. Kishimoto (2005), em seus apontamentos, traz a luz da questão que jogo pode ser abordado em três aspectos para sua definição, são eles: resultado de um grupo linguístico funcional dentro de um aspecto social, uma série de regras e por último um objeto.

Na primeira definição, leva-se em conta as regras que remetem à língua em seus diversos aspectos. Entre as possibilidades, podemos mencionar o aspecto sociocultural que é levado pela linguagem, onde a percepção só é observada por aqueles que vivem a linguagem, ou seja, o papel que a sociedade lhe impõe. Este fato nos remete ao que foi citado anteriormente, assim como o arco e a flecha nos dias de hoje para a grande maioria das crianças não passa de uma forma de brincar, outrora, para um outro grupo, é sua forma de subsistência. Logo, se é possível fazer uma analogia com o jogo que no passado não era bem-visto e já no período do Romantismo é algo com o objetivo de atuar na educação das crianças.

Em um sistema de regras que está presente, no segundo caso, é possível identificar, seja em qual for o jogo, uma sequência específica. Basta observar os diversos jogos. Um jogo de carta como o baralho tem suas regras e um jogo de dama as suas próprias regras. Deste modo, é observável cada tipo de jogo, permitindo visualizar suas regras e compreender todo um aspecto lúdico presente em cada um.

Por fim, o terceiro ponto tem o foco enquanto o jogo no aspecto de objeto. O autor usa como exemplo o jogo de xadrez que se faz objeto ao tomar forma, seja com papelão, ou metais raros. Independente do material usado para a produção, o importante é a materialização em forma de objeto que permite a sua utilização enquanto jogo.

Sendo assim, os três aspectos supracitados trazem uma primeira ideia do jogo e suas derivações no âmbito dos significados, seja pelas regras utilizadas ou pela cultura. Nesse primeiro momento, a ideia se faz presente na visualização das possibilidades acerca do que é o jogo (KISHIMOTO, 2005).

4.3 As famílias de jogos

Observa-se uma particularidade muito singular entre um jogo e uma família e tal analogia, apesar de ser estranha, assume uma forma muito útil para a interpretação do que é um jogo. De acordo com Wittgenstein (1975), existe uma grande família formada por distintos jogos. O autor evidencia que o termo jogo não seria a melhor definição, pois traz consigo imprecisões uma vez que dispõe de variados significados.

Ao afirmar isso, Wittgenstein (1975) faz certas relações, apontando que, ao se referir a “jogos”, faz menção aos jogos de cartas, bola, tabuleiros, esportes etc. Evidencia que existe algo comum a todos, no entanto, essa similaridade não é comum a todos, mas sim entre alguns, enquanto outras questões integram outros exemplos. Ou seja, existe um parentesco que de alguma forma os relaciona em algum aspecto do jogo. Em uma análise, o que se refere ao divertimento é facilmente observável em brinquedos de roda, porém, já não se observa da mesma forma no xadrez. Em uma partida com bola, há aquele que ganha e aquele que perde, já para uma criança que joga a bola na parede e a pega de volta, essa concepção não está presente.

Portanto, verifica-se uma intrincada cadeia de comunicações diversas em diferentes conjuntos de jogos, o que nos remete à definição “semelhanças de família”. Na concepção do autor, os jogos formam uma família devido às relações que os envolvem e se cruzam em opostos (WITTGENSTEIN, 1975).

De acordo com Huizinga (2000), são essas correlações de parentesco que podem gerar imprecisões e ele entende como imprecisa a visão dos jogadores sobre o que seria um jogo. Para um, pode ser um jogo de cartas e, para o outro, essa modalidade não se aplica a um tipo de jogo, ou seja, o conceito dos atores não coincide. Portanto, seguindo a linha de

Wittgenstein, fica claro que o termo explica em seu uso, no tipo do jogo no qual os seus pares estão se referindo.

4.4 Relação jogo e cultura

O lúdico se faz presente na cultura, mas isso não sustenta que a civilização/cultura surge a partir de um jogo, o que Huizinga (2000) evidencia é que, pressupondo que a cultura é “jogada”. Isso sobre uma perspectiva que atividades, então cotidianas, tal como a pesca, se faz presente com um aspecto lúdico. Essa afirmativa não pretende subsidiar que o jogo se forma em cultura e sim que, em suas vias mais simplistas, atua de forma lúdica em suas ações.

Devido às ações decorrentes do tempo e da história, a ludicidade passa para um plano de fundo e se “perde”, sendo algo dentro do sagrado e sendo engessado em vertentes da cultura como o folclore e a poesia. Essa relação da cultura com o jogo não se resume apenas ao aspecto do lúdico ou imaginário, mas adentra em outros sistemas sociais, ou seja, esbarram diretamente nas relações da vida animal. As competições, imitações, ornamentações e outras situações comuns ao animal homem e aos demais animais preexistem à cultura. Portanto, há uma visibilidade da formação do jogo anterior à cultura. Para Huizinga (2000), não existe uma dissociação entre jogo e cultura, já que ambos coexistem e são capazes de ultrapassar o tempo e o espaço, se tornando e retornando variáveis. O jogo se torna, então, o alicerce mesmo que não observado por todos do que entendemos hoje como cultura.

4.5 Proposta de um jogo para ensinar Ciências/Biologia

Como citado em outro capítulo por Krasilchik (2009), a forma como a ciência é trabalhada em sala de aula não é a mais eficiente, na verdade, se encontra bem longe dessa possibilidade mesmo que essa área de ensino seja favorável a uma forma de ensino mais lúdica. Então, por que ainda se utiliza essa forma de ensinar? De acordo com Krasilchik (1998) e Nascimento *et al* (2010), mesmo com propostas que visem melhorias na educação brasileira, essa realidade não se evidencia, afinal problemas na infraestrutura das escolas, currículos conservadores e uma precária formação dos professores promovem esses problemas até os dias atuais.

Os profissionais da educação são aqueles que mais são alvos desses apontamentos, independente do momento político ou da época; a educação e toda sua conjectura são sempre o foco das artimanhas e desarticulação por parte dos políticos (NASCIMENTO, 2010).

Apesar das diversas problemáticas, observadas e vivenciadas pelos educadores em sala de aula, busca-se de alguma forma uma reviravolta sobre essas questões. Por conta disso, como aponta Krasilchik (2009), para a formulação de um saber crítico, pautado em observações e questionamentos, é necessário que tais itens sejam aplicados na realidade escolar, para que, então, os alunos possam compreender seu lugar na complexa rede que forma a sociedade e como ela está diretamente relacionada as suas respectivas realidades.

Sendo assim, com a ideia de que o ensino-aprendizagem de Biologia é um fator determinante na construção de um cidadão crítico e consciente da sua importância dentro da sociedade é necessário permitir uma aproximação dos estudantes com a área científica e para isso ocorrer não se pode mais aceitar uma neutralidade por parte dos professores sobre essa questão, sendo assim, é de bom tom inserir esses indivíduos de alguma forma na esfera científica (KRASILCHIK, 1987; VEIGA, 2002).

A melhor forma de permitir essa aproximação é através de uma educação pautada em um aprendizado significativo, que tenha como base o questionamento, dúvidas, proximidade com suas respectivas realidades etc. Para isso, uma das maneiras de trazer essa aproximação são os jogos didáticos.

Sendo assim, partimos do ponto que o processo de ensino-aprendizagem de Biologia está intimamente correlacionado com outras áreas do saber, incluindo a linguagem e como ela se faz presente na forma como se conhece e entende o mundo, os fenômenos e conceitos científicos. Afirmamos, com Bakhtin (1992), que é imprescindível que a interação verbal seja privilegiada para que os indivíduos sejam capazes de se apropriar dos conhecimentos de forma significativa e real, levando essa compreensão a outro patamar mais elevado e que possa garantir um aprendizado sólido, coeso e longe de apenas uma memorização.

Logo, a idealização desse trabalho/jogo se concebe na aproximação entre Biologia e Linguagens como um recurso que permita um aprendizado que seja a junção do significado e do prazer, distante das práticas de memorização de palavras e termos.

A origem do interesse em se pesquisar a importância da linguagem dentro do universo da biologia é oriunda de experiências próprias do autor do presente trabalho ao longo da sua via estudantil, pois foi através dessas relações que, em inúmeras situações, o contexto de certos assuntos era mais facilmente compreendido, garantindo assim a aprendizagem de diferentes conteúdos e conceitos. Com isso, formavam-se pontes que permitiam uma conexão entre diversas áreas, temas e disciplinas ao longo da formação acadêmica.

4.6 O jogo de cartas como recurso no processo de ensino e aprendizagem

Como citado anteriormente, os jogos são ferramentas fundamentais e de grande eficiência no processo de ensino-aprendizagem uma vez que consegue aliar o lúdico às tarefas escolares (PEDROSO, 2009). Fato este que se evidencia quando se observa que os jovens e crianças naturalmente tem o gosto por brincar e jogar (THOMPSON, 2020). Diante disso, e sobre o fato de o ensino de Ciências permitir um considerável número de opções a serem trabalhadas em sala de aula e um ensino fundamentado até hoje em memorizações e relações com outras áreas como afirma Krasilchik (2009).

Mediante a isso, o presente jogo vem como forma de auxiliar os estudantes no processo de fundamentar os conteúdos de Biologia de forma interdisciplinar com as Linguagens permitindo então, a esses jovens conhecer essas relações e seus constituintes de modo que possam fundamentar esse conhecimento. Portanto, esse jogo foi elaborado de forma a consentir a relação entre Biologia e Linguagens como uma ferramenta que tenha sentido e significado (COLL, 1994).

4.7 O jogo “BioCartas”: elaboração de um produto para ensinar Ciências/Biologia

Ao longo do desenvolvimento do presente trabalho que envolveu análises, debates, teorizações, revisões de literatura sobre o processo de compreensão dos temas trabalhados em Biologia no Ensino Médio, apoiamo-nos na perspectiva dos jogos como ferramenta pedagógica para um aprendizado significativo. A partir disso, foi elaborado um jogo, que recebeu o nome de “BioCartas” por trazer uma abordagem transdisciplinar entre Biologia e Linguagens.

Para a construção desse produto/jogo, foi utilizado como base o tradicional jogo de baralho, especificamente na modalidade “buraco”. Fizeram-se necessárias determinadas adaptações na regra original e número de cartas. Assim, no lugar de imagens e números, colocamos palavras e suas partes que as compõem (morfemas iniciais e morfemas finais das palavras), permitindo ao produto em construção se tornar uma ferramenta de cunho pedagógico.

Enxergamos e acreditamos que o esquadrinhamento dos termos biológicos, especificamente nas partículas da linguagem que os formam, seria a questão inicial para a criação da pesquisa e do produto. Para isso, buscou-se autores que abordassem e trabalhassem com questões relacionadas à ideia central do presente trabalho, como a ludicidade

(HUIZINGA, 2000; KISHIMOTO, 2000) e a partir dos seus trabalhos nos apropriarmos mais sobre o tema para assim poder pensar de forma mais eficiente sobre as questões acerca de ferramentas pedagógicas com sentido e significado (COLL, 1994) e ainda questões da esfera da promoção da autonomia (FREIRE, 1997).

As cartas do jogo foram confeccionadas a partir de programas gratuitos de edição de imagem disponíveis na *Internet*. Cada carta contém alguma partícula (morfema) que pode formar um total de 32 palavras, são elas: biologia, biosfera, biotecnologia, biogênese, citologia, citoesqueleto, citoplasma, citocinese, endoderma, endoparasita, endocitose, endossimbiose, fitopatologia, fitoterápico, fitogenia, fitogeografia, fotólise, fotoblastismo, fototropismo, fotossíntese, genealogia, genótipo, genética, geneterapia, glicocálix, glicemia, glicólise, glicose, hemoglobina, hemotexia, hemofilia e hemodiálise (Apêndice A e D).

São utilizadas palavras previamente selecionadas dentro dos temas de Biologia estudados pelos alunos do Ensino Médio. Do total de 40 cartas, há 8 cartas laranja (Apêndice B) contendo um morfema inicial de um determinado tema dentro da Biologia identificadas na Figura 11, as 32 cartas azuis (Apêndice C) restantes são morfemas finais que completam as palavras acima citadas apontadas na Figura 12.

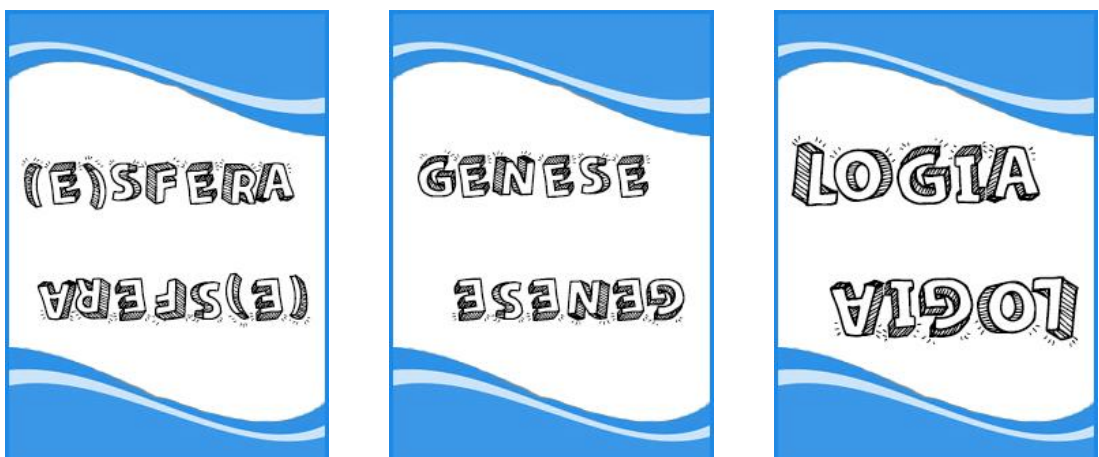
Figura 12 - Cartas morfemas iniciais





Fonte: Elaboração do autor

Figura 13 - Cartas morfemas finais



TECNOLOGIA
TECNOLOGIA

CINESE
CINESE

ESQUELETO
ESQUELETO

LOGIA
LOGIA

PLASMA
PLASMA

(S)SIMBIOSE
(S)SIMBIOSE

CITOSE
CITOSE

DERMA
DERMA

PARASITA
PARASITA

GENIA

GENIA

GEOGRAFIA

GEOGRAFIA

PATOLOGIA

PATOLOGIA

TERAPICO

TERAPICO

(S)SINTESE

(S)SINTESE

-BLASTISMO

-BLASTISMO

-LISE

-LISE

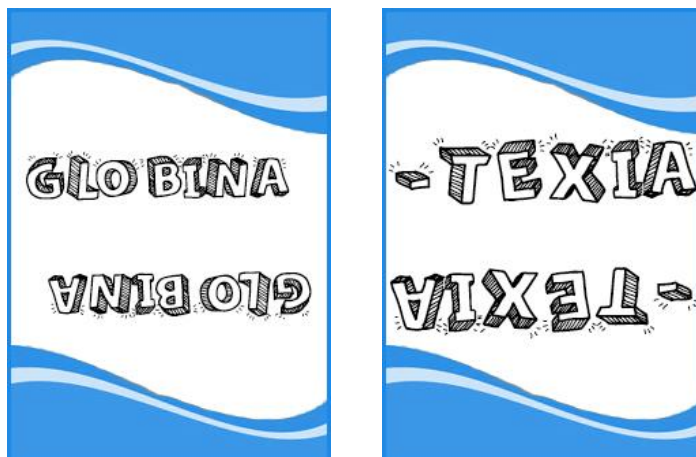
TROPISMO

TROPISMO

LOGIA

LOGIA



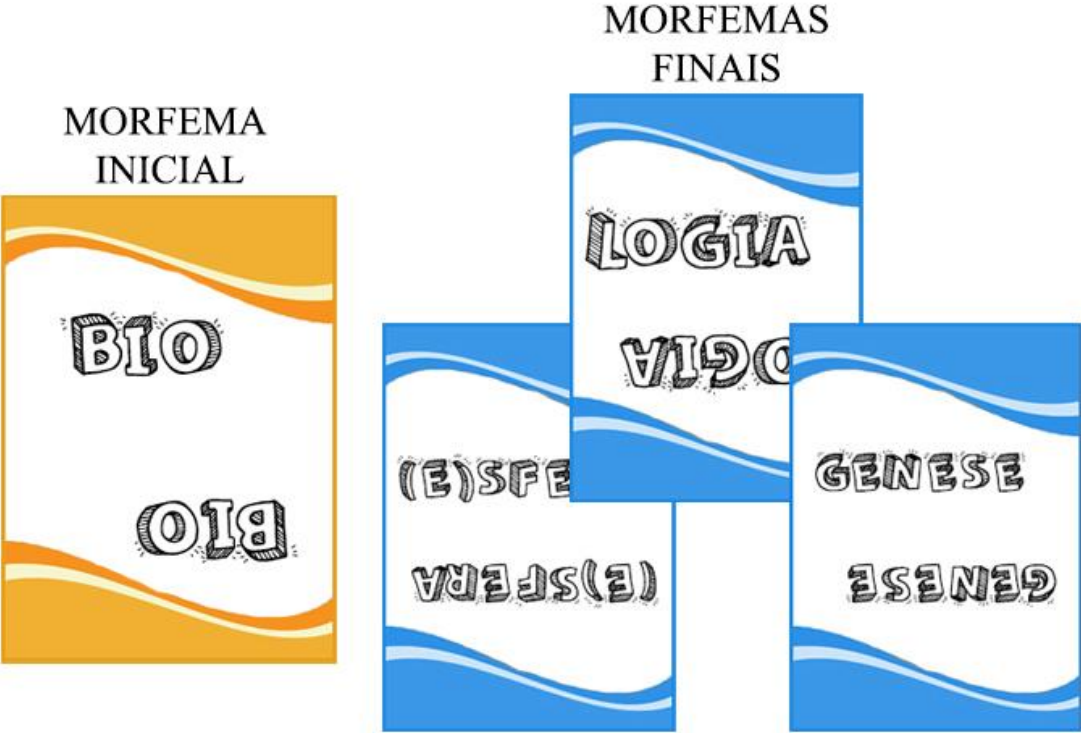


Fonte: Elaboração do autor

Assim, a partir do conjunto de cartas, se desenrolará todo o jogo. As partidas são jogadas por dois ou quatro jogadores que poderão jogar de forma individual ou formarão duplas. Cada integrante da dupla irá receber 5 cartas que foram embaralhadas anteriormente. O professor atuará como mediador durante todo o jogo que deverá ser trabalhado em até dois tempos de aula; espera-se que seja possível a participação de dezesseis a vinte alunos.

A ideia, assim como no jogo de “Buraco”, é fazer trincas com as cartas distribuídas ou compradas, sendo necessário sempre na primeira trinca conter uma carta morfema inicial e pelo menos um morfema final como pode ser observado na Figura 13. A ideia geral, é assim como no Buraco, que os jogadores (individual ou em duplas) façam os conjuntos (morfema inicial + morfema final) e gradativamente adicionem os morfemas finais faltantes até que possam “bater” o jogo e posteriormente fazer a contagem de pontos relativos às “canastras” completas, trincas incompletas, as cartas que sobraram na mão e pelos acertos relativos aos significados de cada termo biológico formado (Apêndice E e F).

Figura 14 - Trinca inicial



Fonte: Elaboração do autor

CAPÍTULO 5

ANÁLISE DOS DADOS

No presente capítulo, discorreremos sobre a análise e a interpretação dos dados obtidos através das respostas dos participantes da pesquisa aos questionários. Para isso, dissertamos previamente sobre o questionário como instrumento de coleta/produção de dados e apresentamos as categorias de análise que foram identificadas por meio de busca por sentidos na leitura interpretativa-compreensiva dos dados.

Sustentados por Lakatos e Marconi (2003), evidenciaremos a classificação das perguntas (abertas e fechadas) e posteriormente a análise de ambos os grupos de perguntas/respostas.

5.1 O questionário

O questionário é uma ferramenta que permite a coleta de dados e informações, ele é formado por um grupo de questões devidamente organizadas e que deve ser respondido por escrito (LAKATOS; MARCONI, 2003). Ainda de acordo com as autoras, o questionário deve ser apresentado juntamente com uma carta (Apêndice G) ou nota que explique todo o contexto da pesquisa, informando sua importância de modo que o recebedor o faça com interesse e assim possa fazer a devolutiva do instrumento dentro do prazo estipulado.

A ferramenta acima descrita para obtenção de dados agrega determinadas vantagens, tais como: anonimato (caso seja do interesse do participante), grande número de informações e dados, economiza, garante uma obtenção de respostas rápidas e precisas e permite uma liberdade nas respostas, visto que a identificação do indivíduo não é obrigatória (LAKATOS; MARCONI, 2003; GIL, 2008). Ainda há também algumas desvantagens sobre o uso desse método. Segundo as autoras, o número de retorno de questionários pode ser baixo, assim como pode haver perguntas sem respostas. O questionário também não pode ser aplicado a pessoas que não saibam ler e escrever e ainda impede que o pesquisador conheça as circunstâncias nas quais ele foi respondido.

Apesar de haver algumas desvantagens nos procedimentos para obtenção das respostas, o questionário ainda se faz extremamente vantajoso para esse trabalho e por isso foi nossa escolha para coletar/produzir os dados.

5.2 Classificação das perguntas

As perguntas em questionários podem ser classificadas em três categorias: abertas, fechadas e de múltipla escolha. De acordo com Lakatos e Marconi (2003), perguntas abertas, livres ou não limitadas são aquelas que visam permitir o participante uma resposta livre e espontânea, utilizando da sua linguagem própria e ainda inferir opinião sobre aquilo que está sendo perguntado. Esse tipo de questão possibilita investigações mais precisas e profundas sobre aquele que responde, por outro lado, há um revés sobre esse tipo de questão, pois dificulta a obtenção de dados estatísticos uma vez que a análise das respostas demanda mais tempo e complexidade.

No grupo de questões fechadas, dicotômicas, fechadas ou ainda de alternativas fixas, encontra-se aquele modelo de questão onde o informante escolhe entre duas possibilidades de resposta: *sim* e *não*. Nesse tipo de pergunta, a obtenção de dados é mais rápida e eficiente, como também a sua futura tabulação já que as respostas são objetivas. Assim como nas perguntas abertas, existe uma desvantagem já que, nesse caso, ela limita o que há de ser respondido.

Para o presente trabalho, optou-se por utilizar em conjunto perguntas do tipo abertas e fechadas. Isso permitiu tabular algumas respostas de forma mais facilitada ao mesmo tempo em que foi possível obter uma determinada profundidade na coleta de dados através das perguntas abertas (LAKATOS; MARCONI, 2003).

5.3 Descrição e caracterização do estudo

O trabalho foi desenvolvido no segundo semestre do ano 2022 com estudantes de quatro espaços diferentes. Duas escolas de uma mesma rede privada, porém localizadas em bairros diferentes: uma situada no bairro da Taquara e outra estabelecida no Recreio dos Bandeirantes. A outra instituição de ensino privada também domiciliada na Taquara e, por fim, o quarto espaço constitui-se em um curso pré-vestibular comunitário (CPVC) situado no Tanque. Todas as escolas/espços se localizam na cidade do Rio de Janeiro. O somatório de participantes de todos esses ambientes é de 46 alunos.

Sobre os participantes/questionários do trabalho, cada um deles recebeu designação por meio de letra e número para que não houvesse identificação ao longo do texto. Sendo assim, o primeiro questionário/aluno foi identificado como A1, o segundo como A2, o terceiro como A3 e assim por diante até o último sendo identificado como A46. Cumpre

ressaltar ainda que todos os participantes foram esclarecidos quanto às etapas e procedimentos da realização da pesquisa e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou Termo de Assentimento. No caso dos alunos menores de idade, foi solicitada autorização por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com assinatura dos responsáveis.

As respostas dos participantes foram lidas e analisadas de forma compreensiva-interpretativa em busca dos sentidos atribuídos às questões do questionário.

Embora os quatro espaços sejam instituições formais de educação, o Curso Pré-Vestibular Comunitário difere dos demais e faz-se necessária uma rápida exposição acerca dele e de sua importância no país. Nascimento (2002) aponta que os CPVC surgem como uma forma de movimento na década de 90 e assim traz uma tensão ao sistema educacional brasileiro daquele momento. Para o autor, os CPVC agem como uma forma de se opor às desigualdades presentes em uma grande, se não, maioria da população, de modo que possa garantir seus direitos assegurados pela Constituição Federal, democratizar as relações sociais e permitir o acesso ao nível superior de educação. Santos (2005) entende tal questão como altruísta e acrítica e essa caracterização se deve ao fato de os CPVC se tornarem porta de acesso à educação formal, permitindo que a educação se posicione contra as desigualdades sociais que afligem o Brasil continuamente.

Ainda sobre a questão dos CPVC, Nascimento (2002) evidencia que, nesse ambiente de ensino, a preocupação não se limita apenas ao processo de educação dos alunos para os exames de vestibulares, mas também estão diretamente relacionados às questões das transformações dos indivíduos enquanto sujeitos ativos na sociedade. Assim, nesses espaços, visa-se também à construção de um pensamento crítico e uma formação política diretamente ligada às provas de acesso aos cursos superiores de universidades públicas. Deste modo, os CPVC contribuem com a construção individual dos sujeitos, mas também provocam uma mudança no coletivo, garantindo o surgimento de novos atores que irão unir esforços nas lutas coletivas contra as desigualdades sociais.

Destaca-se aqui, que o autor do presente trabalho é oriundo de escola pública. Toda sua formação do Ensino Fundamental I e II foi feita em escola do município do Rio de Janeiro e o Ensino Médio em escola do Estado do Rio de Janeiro. Para acesso ao nível superior, recorreu ao CPVC no ano de 2008 e foi aprovado para uma universidade pública e gratuita. Até os dias de hoje, o curso se mantém em plena atividade e hoje o autor deste estudo atua como professor voluntário nesse mesmo espaço.

Para uma melhor compreensão do processo de análise que efetivamos neste trabalho, a seguir, apresentamos a Tabela 1 com o número total de participantes dos diferentes espaços

onde se deu a pesquisa de campo. Os dados de cada escola/espço receberam uma legenda, onde Escola 1 recebeu a sigla E1, Escola 2 ficou como E2, Escola 3 denominou-se E3 e Curso Pré-Vestibular Comunitário, CPVC.

Tabela 1 - Quantidade de participantes

Espaços	2ª Série	3ª Série	E.M. Concluído
Escola 1 (E1)	5	13	-
Escola 2 (E2)	13	2	-
Escola 3 (E3)	5	-	-
CPVC	-	-	8
Total	23	15	8
Total Geral	46 participantes		

Fonte: Elaboração do autor.

Para o estudo, optou-se por uma diversidade de participantes, seja em relação ao segmento/série no qual os estudantes se encontram ou mesmo a origem de escolarização de cada um. Não há interesse em gerar ou formular comparações entre os indivíduos e suas origens, porém, em certos momentos essa questão pode aflorar e se tornar evidente no texto. Sendo assim, quando a relação for de comparação, esta se tornará evidente ao longo do parágrafo em questão.

Tal questão, como aponta Fracalanza *et al.* (1987) parte do pressuposto da relação que cada indivíduo se relaciona como o mundo de uma forma única e por este motivo cada um possui suas próprias indagações e questões sobre o saber e a vida. Da mesma forma, apoiamos em Krasilchik (2009), que aponta a insatisfação dos educadores a nível mundial quando o assunto é o processo de aprendizagem pelo qual passam as crianças. Tal processo é ainda limitado e não garante um saber significativo. Portanto, partindo dessa variedade de alunos, espera-se poder observar, através do trabalho e da vivência com o jogo, a relação que cada um faz com os conhecimentos sobre Ciência/Biologia e sua possível conexão com a vida e o cotidiano desses sujeitos.

No Brasil, ainda caminhamos a passos lentos quando se trata de um sistema educacional mais democrático, organizado, autônomo e crítico. Mesmo a legislação educacional não parece garantir a todos os brasileiros e brasileiras os princípios mínimos de igualdade de acesso a uma educação de qualidade para todos e cada um. Em mais uma tentativa, em abril de 2017, o Ministério da Educação envia ao Conselho Nacional de

Educação (CNE) a versão mais recente da BNCC, equivalente à terceira versão, porém, ainda limitada aos segmentos da Educação Infantil e do Ensino Fundamental (MEC, 2017). Essa versão trazia as falhas apontadas em edições anteriores do documento por especialistas da área de educação. Apesar das críticas, problemas e lacunas, encontradas na versão anterior, em dezembro do ano de 2017 e sem apontamentos sobre o Ensino Médio, a nova BNCC foi homologada. (FRANCO; MUNFORD, 2018). Somente em dezembro de 2018 a BNCC do Ensino Médio foi homologada.

As tais bases curriculares, enquanto documento que direciona a construção e vivências curriculares nas salas de aula de todo o país parecem ter o efeito contrário, principalmente quando se pensa no modelo estrutural do Novo Ensino Médio – Lei Federal 13.415⁷ de 2017. Logo, a contextualização das bases curriculares que organizam e parametrizam a educação brasileira é de extrema relevância uma vez que, nas respostas dos participantes desta pesquisa, podemos relacionar e estabelecer algumas comparações sobre as histórias e trajetórias educacionais de cada grupo.

5.2 Análise das respostas

A seguir, na Tabela 2, são apresentadas informações pessoais referentes aos alunos participantes da pesquisa. Cada instituição foi separada em séries, por exemplo, a Escola 1 (E1) vai aparecer em uma linha da tabela juntamente com uma série, nesse caso, 2ª Série e na linha seguinte a mesma escola aparece com uma outra série, como pode ser observado nesse caso a 3ª Série. O único espaço que não aparece dessa forma é o CPVC, pois nesse contexto apenas um participante estava cursando o Ensino Médio no período da pesquisa, portanto, entende-se que todos desse segmento já haviam concluído seus estudos nessa etapa da educação.

⁷ A Lei Federal 13.415/2017 instituiu o Novo Ensino Médio na estrutura de uma nova organização curricular e que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) garantindo aos estudantes possibilidades de escolhas ao longo da sua formação (MEC, 2023). No entanto, após muitas críticas acerca desse sistema e a mudança do governo, o presidente eleito do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva suspende por 60 dias (a partir de 06/04/2023) o Novo Ensino Médio de forma a permitir uma discussão com especialistas da área da educação e afins sobre os rumos do ensino no país e uma forma de garantir um processo de aprendizagem adequado a todos os cidadãos brasileiros.

Tabela 2 - Informações pessoais

Espaço Série	Identificação		Idade			Sexo		
	Sim	Não	15 / 16	17 / 18	+18	Fem	Mas	Outros
E1 2ª Série	4	1	5	-	-	5	-	-
E1 3ª Série	13	-	-	10	3	6	7	-
E2 2ª Série	13	-	9	4	-	6	7	-
E2 3ª Série	1	1	-	2	-	2	-	-
E3 2ª Série	5	-	1	3	1	3	2	-
CPVC	8	-	-	3	5	4	4	-
Total	44	2	15	22	9	26	20	-

Fonte: Elaboração do autor.

Observa-se que, de acordo com a tabela 2, a maioria dos 46 alunos se identificou nos questionários, apenas dois optaram por se manterem anônimos, o que torna perceptível que houve por parte deles uma segurança na participação do trabalho. No quesito idade, houve uma variação a partir de 15 a +18 anos e, nesse caso, destaca-se um maior número de participantes entre 17 e 18 anos de idade, o que se justifica com o alinhamento da idade ao período escolar. Ou seja, a maior parte dos estudantes se encontra dentro da faixa etária de estudo e na série correta. Por fim, sobre o sexo dos participantes, observam-se 26 do sexo feminino e 20 do sexo masculino. Não houve nenhum participante que tenha se identificado como “outros” na pesquisa.

Tabela 3 - Informações de escolarização

Espaço Série	Formação			Bolsista		Término E.M.				
	PB	PT	CPVC	Sim	Não	Antes 2020	2020	2021	2022	Cursando
E1 2ª Série	-	5	-	3	2	-	-	-	-	5
E1 3ª Série	-	13	-	6	7	-	-	-	-	13
E2 2ª Série	-	13	-	1	12	-	-	-	-	13
E2 3ª Série	-	2	-	1	1	-	-	-	-	2
E3 2ª Série	-	5	-	-	5	-	-	-	-	5
CPVC	-	-	8	-	8	4	3	-	-	1
Total	-	38	8	11	35	4	3	-	-	39

Fonte: Elaboração do autor.

Prosseguindo com as análises, passamos para os dados da escolarização dos alunos. Pode-se observar inicialmente que alunos do CPVC são aqueles que se encontram com a sua formação escolar concluída antes do ano de 2020. Logo, de acordo com Krasilchik (2009) e Nascimento (2002) são estes sujeitos que no passado conviveram com as desigualdades sociais e nos dias de hoje buscam compreender seu papel na sociedade e a formação de uma criticidade sobre os temas que os cercam. Para tal propósito, buscam nos CPVC um suporte para as defasagens oriundas da educação brasileira de décadas atrás de modo que possam ter uma chance de ingresso nos cursos superiores em instituições públicas.

Além dessas informações, outras podem ser obtidas através da Tabela 3 que faz uma síntese geral dos aspectos da formação escolar dos alunos nos espaços onde o trabalho foi aplicado. Assim, 38 estudantes são de escolas particulares, onde 11 são alunos bolsistas, e 8 são alunos do CPVC. Desse total geral, 3 indivíduos concluíram o Ensino Médio no ano de 2020 e 4 deles, antes de 2020. Os demais estão cursando a última série escolar e/ou estudando no CPVC.

Através dessas informações, nota-se um número considerável de alunos bolsistas de escolas particulares (11) e um número muito próximo dos que participam do CPVC (8). Logo,

fica evidente grande heterogeneidade na formação escolar dos participantes do presente trabalho.

5.3 O ensino de Biologia na trajetória

Nesse item, o objetivo foi uma análise de como se deu a trajetória dos alunos no ensino de Biologia e como os fatos vivenciados por cada um podem ter ações diretas na forma com que se relacionam com a disciplina, com os professores, como recebem os ensinamentos dessa matéria, como lidam com as questões do mundo e estabelecem relações com a Biologia.

Seguindo a tradição, o ensino de Biologia ainda é feito por grande parte da comunidade de professores de forma a reproduzir uma aprendizagem baseada na memorização, seja de conceitos, funções e nomes, o que leva a uma insatisfação de resultados significativos. Logo, o saber científico fica fragmentado e prejudicado (KRASILCHIK, 2009).

Tabela 4 – Informações de escolarização em Biologia

Espaço Série	Teve professor de Biologia no E.M.		Motivo			Gosta da disciplina de Biologia	
	Sim	Não	Com Motivo	Sem Motivo	S/ Motivo (sim)	Sim	Não
E1 2ª Série	5	-	-	-	5	4	1
E1 3ª Série	13	-	-	-	13	10	3
E2 2ª Série	13	-	-	-	13	13	-
E2 3ª Série	2	-	-	-	2	2	-
E3 2ª Série	5	-	-	-	5	5	-
PVC	6	2	2	-	6	6	2
Total	44	2	2	-	44	40	6

Fonte: Elaboração do autor.

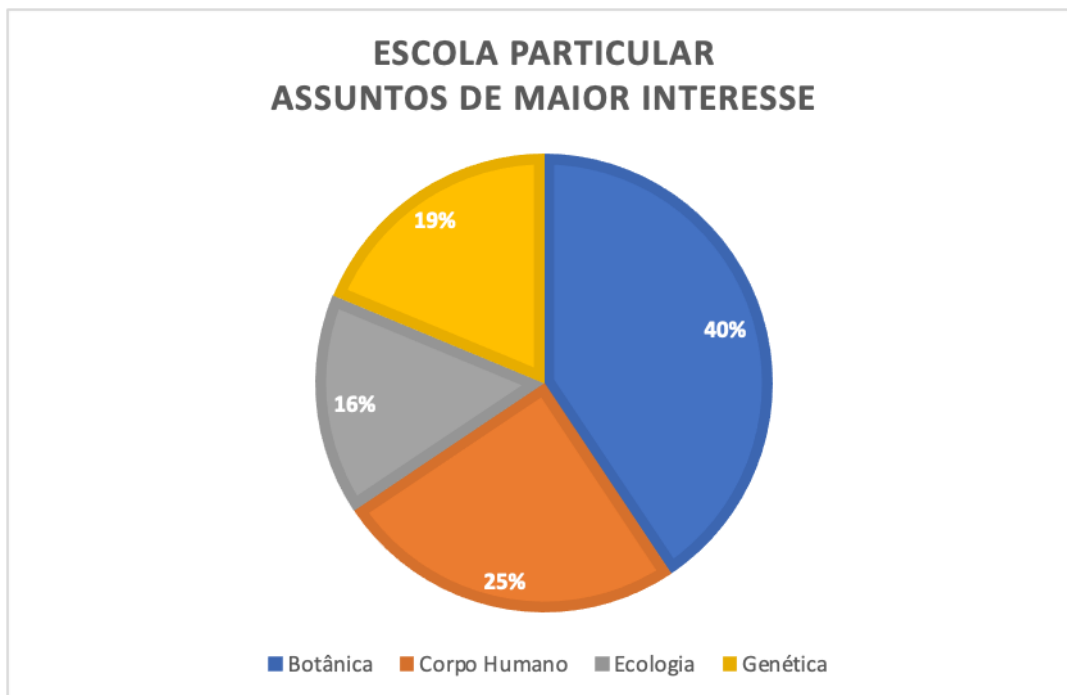
De acordo com a Tabela 4, verifica-se que parte dos alunos (13,04%) afirmam que não gostam da disciplina de Biologia. Este fato está correlacionado com o que Krasilchik (2009) aponta anteriormente nesse trabalho sobre as questões relacionadas ao ambiente escolar. Sobre isso, a autora faz uma referência clara ao fato de que a educação ainda sofre com a precariedade do sistema opressor no qual estamos inseridos. Tal evidência fica mais clara ao se observarem os relatos dos participantes da tabela acima na qual se indica que a falta de professores em ambientes escolares ainda é uma questão muito marcante na realidade dos alunos. Não é de hoje que a precariedade das escolas públicas e o abandono por parte do Estado têm dificultado e muito um aprendizado de qualidade. Fatores que, com o passar do tempo, levam ao abandono do processo de escolarização por parte dos estudantes. Essas questões já foram apontadas neste trabalho e, por conta disso, não nos estenderemos novamente em tais questões.

Seguindo a proposta de análise das questões dos participantes, optamos por reunir algumas informações das respostas ao questionário por meio de gráficos. Tal escolha se deu pelo fato de que, segundo Silva (1998), os gráficos são importantes pois são capazes de nos fornecer informações de forma criteriosa, permitindo ainda uma simplicidade, veracidade e clareza, o que pode evitar interpretações que tragam ao leitor quaisquer tipos de dúvidas. Também, segundo Toledo (1985), os gráficos são capazes de gerar uma ideia precoce das informações e da concentração e dispersão das características.

Nesse sentido, os gráficos a seguir representam uma síntese das respostas de número 10 e 11 presentes no questionário aplicado aos alunos. Nesse caso, as respostas foram agrupadas em dois grandes blocos: um bloco representa as respostas de todos os alunos das escolas particulares e o outro bloco representa as respostas dos alunos do CPVC. Logo, nas Figuras 13 e 14, observa-se de forma bem objetiva qual assunto é o de maior interesse e qual o de menor interesse dos alunos das escolas, respectivamente.

Faz-se necessário citar que na porção correspondente “outros” está englobada uma série de assuntos/temas dentro da Biologia que foram citados pelos alunos. No entanto, o número de menção correspondeu a um valor (porcentagem) muito pequeno, o que acarretava um índice irrisório e gerava uma dificuldade para visualização das suas respectivas porcentagens. Devido a isso, achou-se melhor concentrar esses temas em um único bloco. Quanto aos demais assuntos que tiveram uma maior citação e relevância manteve-se cada um isoladamente, evidenciando sua devida porcentagem.

Figura 15 - Escola Particular - Assuntos de maior interesse

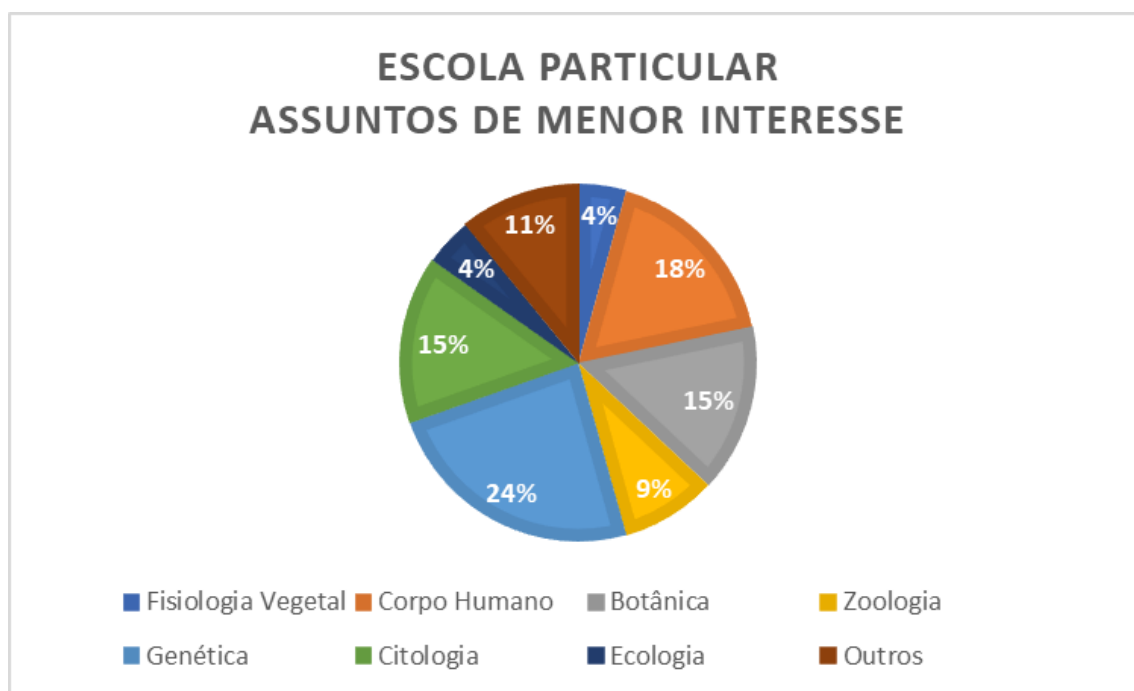


Fonte: Elaboração do autor.

Nota-se que, na Figura 14, há uma grande variação de assuntos citados o que pode ser um fator diretamente ligado ao impacto que as instituições privadas possuem na vida dos alunos juntamente com todo o aparato trazido pelo núcleo familiar. Relacionado à escola privada, pode-se mencionar a disponibilidade de laboratórios, atuação do professor e carga horária oferecida aos seus alunos, permitindo, assim, que todo o conteúdo programático possa ser trabalhado ao longo do ano letivo (SAMPAIO & GUIMARÃES, 2009).

Ainda sobre a figura acima mencionada, pode-se evidenciar que uma parcela com uma significância considerável cita que “nenhum” 2,4% não tem interesse em temas dentro da disciplina. Esse fato pode ser oriundo, como diz Krasilchik (2009), de um ensino de Biologia ainda desenvolvido de forma memorística e extremamente teórica dentro das salas de aula, afastando assim os alunos.

Figura 16 - Escola Particular - Assuntos de menor interesse



Fonte: Elaboração do autor.

Na Figura 16, há também uma gama de assuntos citados, porém, agora fazendo referência aos temas em que eles possuem menor interesse. Nessa ilustração, observa-se três grandes assuntos em destaque: “genética”, “corpo humano” e “botânica”. Novamente apoiado em Krasilchik (2009), há de se fazer menção ao ensino tradicional, insatisfatório e que gera resultados pouco significativos, o que nos leva a interpretar que são assuntos trabalhados de forma apenas teórica ou negligenciados pelos educadores.

É interessante observar que o assunto “corpo humano” se destaca como um dos assuntos sem grande importância para os alunos, porém, esses mesmos indivíduos encontram-se no Ensino Médio, etapa da vida estudantil na qual a maior parte deles estão entre 16 e 18 anos, fase da adolescência, onde as descobertas sobre o corpo e sexualidade são assuntos constantes. De acordo com Santos (2011), o conteúdo sobre o corpo humano tem um espaço significativo nos currículos escolares e segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a relevância do tema vem sendo reforçada há pelos menos duas décadas (BRASIL, 1998). Estaria a escola atendendo aos anseios e necessidades de jovens e adolescentes sobre o corpo ou esse assunto continua sendo abordado na perspectiva fisiológica e distante de suas funções e interações humanas?

De acordo com Sílvia Trivelato (2005), é fundamental analisar a direção que segue o ensino do corpo humano nas escolas e seu estabelecimento no conteúdo curricular. Segundo a

autora, as descobertas sobre o corpo humano ao longo do tempo agem de forma a influenciar os dias atuais. Ainda de acordo com ela, o ensino do corpo humano dividido em órgãos e sistemas de forma isolada nada agregam ao processo de aprendizagem. Ainda dentro dessa questão, Viannay e Selles (2016) evidenciam que no contexto escolar o corpo humano se limita às perspectivas anatômicas e fisiológicas e ignora todo o lado nos quais os corpos estão inseridos, tais como, cultura, sociedade e momento histórico.

Trivelato (2005) deixa claro que o ensino do corpo humano é fundamental na formação do aluno, pois é de extrema importância que ele seja capaz de conhecer seu próprio corpo, as estruturas que o formam, sua complexibilidade, funções voluntárias e involuntárias e sua capacidade de gerar uma nova vida. Além disso, é fundamental compreender as consequências de negligências com o próprio corpo a curto, médio e longo prazo.

Por fim, conhecer e entender o seu próprio corpo é permitir que relações sejam estabelecidas entre os diversos processos vitais, fisiológicos, sociais e ambientais. É entender sua saúde, sexualidade, possibilidades e limites de modo que tal compreensão seja capaz de promover um verdadeiro conhecimento sobre o tema e suas relações com o mundo.

Nesse aspecto, nota-se e se faz válido ressaltar que o novo documento regulador da educação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não faz menção ao ensino do corpo humano. Ao se analisar o capítulo referente à Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o documento aborda questões sobre o novo modelo de educação, sobre as competências e habilidades a serem trabalhadas e desenvolvidas em sala de aula com os alunos. O documento aponta que deverá haver um trabalho nas seguintes temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo.

Assim, a BNCC, aponta o seguinte sobre essas temáticas:

Dessa forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018, p. 548).

Ainda sobre tais questões, o documento evidencia a aplicabilidade dessas temáticas da seguinte forma:

Em Matéria e Energia, no Ensino Médio, diversificam-se as situações-problema, referidas nas competências específicas e nas habilidades, incluindo-se aquelas que permitem a aplicação de modelos com maior nível de abstração e que buscam

explicar, analisar e prever os efeitos das interações e relações entre matéria e energia (por exemplo, analisar matrizes energéticas ou realizar previsões sobre a condutibilidade elétrica e térmica de materiais, sobre o comportamento dos elétrons frente à absorção de energia luminosa, sobre o comportamento dos gases frente a alterações de pressão ou temperatura, ou ainda sobre as consequências de emissões radioativas no ambiente e na saúde).

Em Vida, Terra e Cosmos, resultado da articulação das unidades temáticas Vida e Evolução e Terra e Universo desenvolvidas no Ensino Fundamental, propõe-se que os estudantes analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente. Isso implica, por exemplo, considerar modelos mais abrangentes ao explorar algumas aplicações das reações nucleares, a fim de explicar processos estelares, datações geológicas e a formação da matéria e da vida, ou ainda relacionar os ciclos biogeoquímicos ao metabolismo dos seres vivos, ao efeito estufa e às mudanças climáticas (BRASIL, 2018, p. 549).

Logo, torna-se claro que tais aspectos citados outrora sobre o corpo humano são memórias herdadas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), uma vez que os alunos participantes da pesquisa são todos oriundos de uma formação ainda baseada nos PCNs. Então, faz sentido essa referência por parte desses indivíduos ao tema, pois mesmo não havendo referência na BNCC o assunto aparece no trabalho com uma porcentagem significativa, evidenciando essa questão.

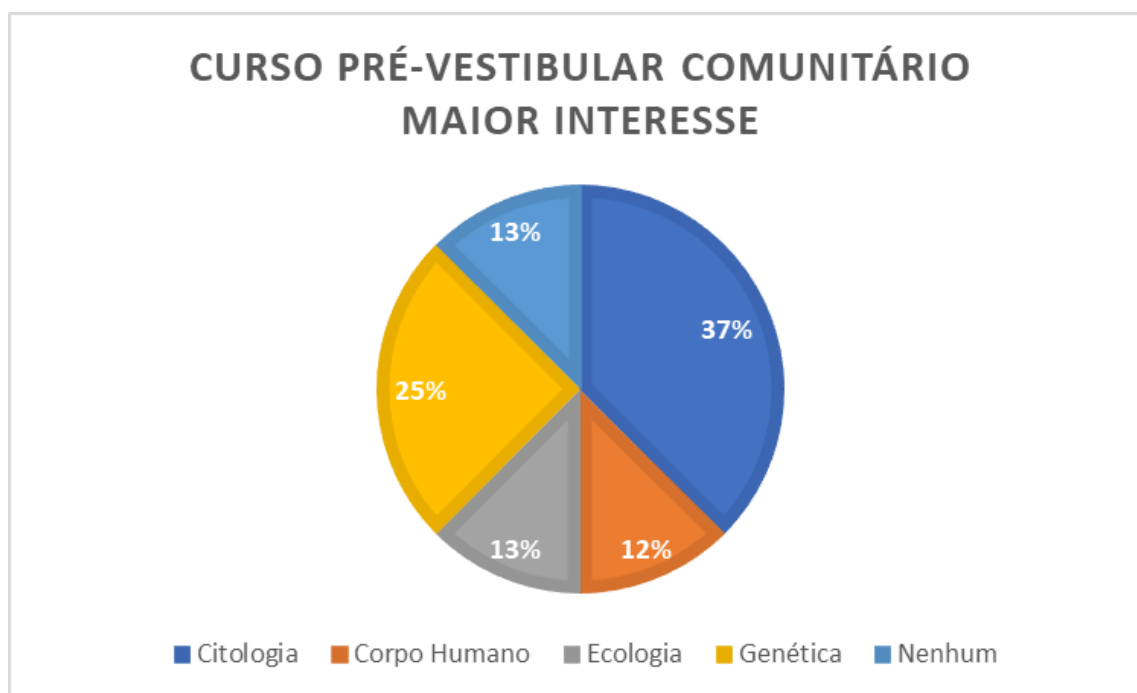
O que se observa nesse documento norteador da educação brasileira é a manutenção de um sistema vigente há décadas no Brasil, garantindo assim a hegemonia da classe dominante. Dominar o currículo é ter domínio sobre a educação, tornando-a libertadora ou castradora. No caso do Brasil, ocorre o perfeito encaixe das engrenagens da castração (GONÇALVES, 2020). Segundo a autora, essa educação neoliberal é mecanismo recorrente ao longo da história da humanidade e está ligado diretamente ao capitalismo e sua ordem em função do Estado e seus interesses.

Traz-se assim Frigotto (2010) e seu discurso que sustenta esse tópico. O autor torna claro o entendimento de que a relação entre capital e trabalho não é equilibrada e que os interesses daqueles que mantêm a manutenção do sistema estão acima do povo.

Krasilchik (1998) e Nascimento *et al* (2010), apontam também dentro desse contexto de que a educação no país enfrenta grandes questões e que a realidade está longe de ser a idealizada; que os problemas de infraestrutura das escolas e currículos tradicionalistas agem a manter essa inércia em relação à educação.

Nas Figuras 16 e 17 pode-se observar o segundo bloco de respostas, ou seja, as respostas dos alunos participantes do CPVC das áreas de maior e menor interesse dentro da Biologia.

Figura 17 - Curso Pré-Vestibular Comunitário - Assuntos de maior interesse



Fonte: Elaboração do autor.

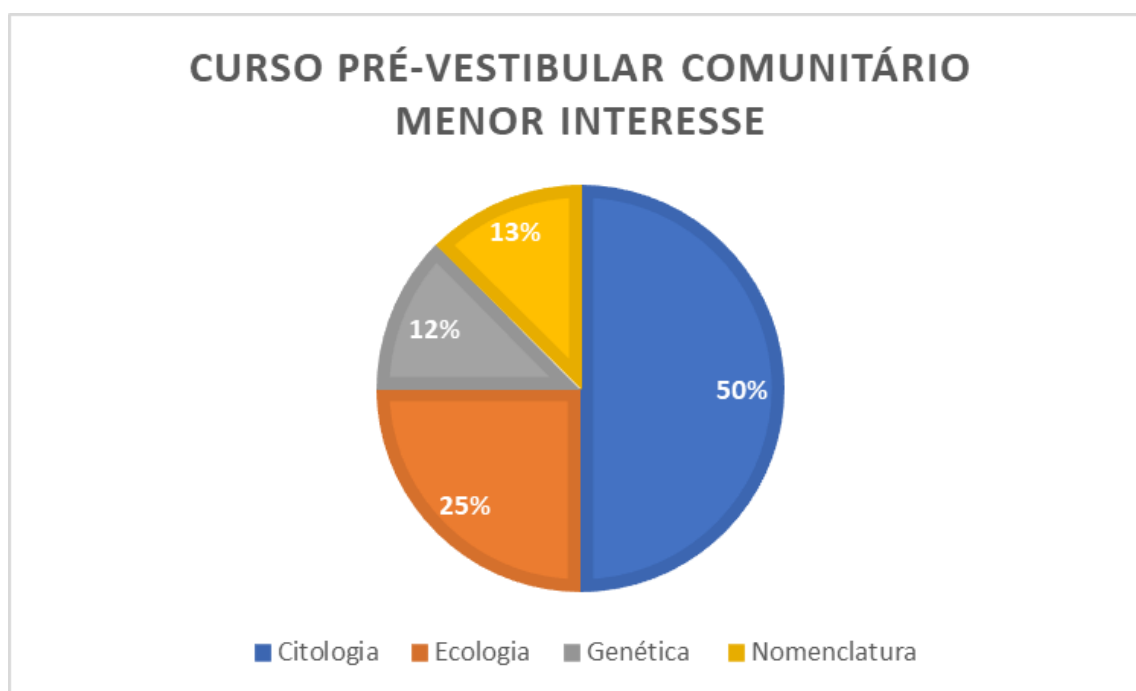
Ao observar a Figura 16, que representa o gráfico de assuntos de maior interesse por parte dos alunos do CPVC, evidencia-se que todos os participantes desse nicho são oriundos de escola pública e que o tema Citologia aparece em maior destaque para esse grupo de alunos. É interessante observar que esse conteúdo fala sobre células e suas características que na sua grade maioria são microscópicas o que dificulta sua visualização e entendimento. Tal identificação acaba por gerar uma contradição, afinal, os recursos nas instituições públicas são escassos, a realidade da estruturação do ambiente também. Logo, há uma dificuldade de insumos e tecnologias de modo a fazer com que esses espaços tenham condições de um ensino significativo de forma que os conteúdos sobre células possam ser vivenciados de forma menos abstrata. Sem microscópios e outras ferramentas, por que a Citologia desperta tanto interesse nesse público oriundo de escolas públicas? Talvez, a resposta demande ainda mais pesquisas e estudos.

O segundo assunto em maior destaque é Genética, que aparece com 25% das respostas. Destaca-se aqui, que assim como a Citologia, que trabalha muito com o abstrato, o tema Genética está intimamente relacionado com essa questão, principalmente quando se fala da genética molecular que tem como foco o estudo dos genes, hereditariedade e todas as questões ligadas às características dos indivíduos, portanto, a contradição, acima citada na área de estudo das células, faz-se presente também aqui.

Os temas Corpo humano e Ecologia, assim como Nenhum (que faz referência àquelas respostas nas quais nenhum assunto foi mencionado) estão praticamente empatados com 13% das respostas. Corpo humano e Ecologia, apesar de estarem presentes na vida e cotidiano dos alunos, não obtiveram uma relevância em suas respostas; esse fato é notório, pois como a maioria dos participantes são adolescentes, a questão do corpo humano e a descoberta do corpo/sexualidade se faz muito presente. Já Ecologia, área que trabalha as relações dos indivíduos com o meio que os cerca, não teve grande destaque mesmo os alunos estando inseridos nessas relações diariamente; talvez a não percepção deste fato faz com que a menção sobre o tema tenha sido demasiadamente baixa.

As respostas parecem indicar ainda a manutenção das práticas tradicionais na educação brasileira, uma formação dos professores insuficiente, ausência de investimentos nas escolas, currículo limitador e reduzido (KRASILCHIK, 1987 e 2000).

Figura 18 - Curso Pré-Vestibular Comunitário - Assuntos de menor interesse



Fonte: Elaboração do autor.

Ao se observar os assuntos de menor interesse por parte desse mesmo grupo, mais uma contradição se evidencia: o tópico Citologia é o mais apontado como menor interesse, chegando a 50% das respostas. Fazendo-se uma comparação direta com a Figura 17, que aponta os assuntos de maior interesse, verifica-se há 13% a mais de alunos que não sentem nenhuma aproximação com o tema.

Torna-se claro que o desinteresse dos alunos pode estar diretamente relacionado às questões acima citadas e corroboradas por Krasilchik (1987 e 2000) que cita a manutenção de uma educação limitadora, ineficiente e sem o devido amparo e políticas necessárias por parte do Estado. Mas a Citologia parece ainda um tema que merece um estudo mais atento a posteriori, tendo em vista sua figuração nos extremos de desejo e rejeição por parte dos alunos oriundos, em sua maioria, de escolas públicas.

5.4 Análise sobre jogos e “BioCartas”

Seguindo as análises das questões, nesta seção, são abordadas as respostas às perguntas que fazem referência ao jogo (“BioCartas”) e à experimentação dele por parte dos alunos. Vale ressaltar que o jogo foi pensando como estratégia para aproximação dos estudantes com a Ciência de modo a reduzir o abismo entre esses dois atuantes para a formação de uma sociedade mais igualitária e crítica e assim promover criticidade e questionamentos em relação ao mundo, garantindo modificações reais como forma de oposição ao sistema neoliberal vigente (KRASILCHIK, 1987; VEIGA, 2002).

Uma das maneiras dessa oposição é através de uma educação significativa para os atores de uma sala de aula, como aponta Pedroso (2009) quando afirma que os jogos didáticos são uma das ferramentas fundamentais e eficientes para abordagens e levantamento de questões científicas. Os jogos são, portanto, capazes de propiciar efeitos satisfatórios. Para se alcançar tal objetivo, é necessária uma aprendizagem com significado e que para tal feito é fundamental gerar inquietação e questionamentos nos alunos, permitindo a eles sentir algum tipo de motivação (COLL, 1994).

A grande questão é como resolver casos de indiferença e apatia por parte dos alunos e ainda o fato de que a Ciência é trabalhada em sala de aula de forma ineficiente. Para Krasilchik (2009), é necessário que o ensino seja abordado de forma mais lúdica. A autora, juntamente com Nascimento *et al* (2010), deixa claro que a realidade da educação brasileira é um sério problema a isso, afinal, problemas de infraestrutura, currículos reduzidos e castradores e a falta de investimento na formação dos docentes potencializam toda essa problemática.

Entende-se, então, o jogo como objeto capaz de realizar uma real aproximação entre as disciplinas, seus temas e os estudantes. Logo, não se pode partir da premissa de que os jogos são o ponto final de um tema/assunto, mas sim uma engrenagem fundamental para todo o funcionamento do processo de ensino-aprendizagem (KISHIMOTO, 1996).

Sendo assim, com a ideia de que o ensino-aprendizagem de Biologia é um fator determinante na construção de um cidadão crítico e consciente da sua importância dentro da sociedade, acredita-se que os jogos possam permitir tal aproximação.

A seguir, exemplificamos algumas dessas ideias através da análise dos questionários com o foco nas questões relativas ao jogo.

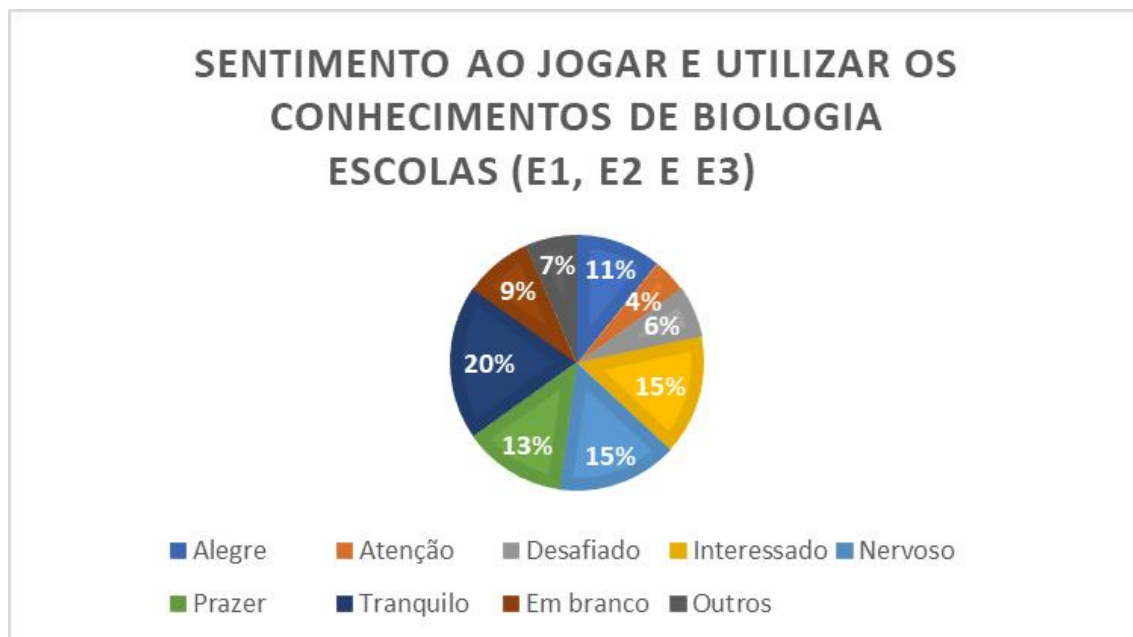
Tabela 5 – Informações em relação aos jogos

Espaço Série	Gosta de jogos de tabuleiro		Gostou de jogar Biocartas		Sentiu dificuldades com o jogo		Se tivesse aprendido Biologia com jogos teria sido mais fácil	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
E1 2ª Série	4	1	5	-	2	3	5	-
E1 3ª Série	12	1	13	-	5	8	12	1
E2 2ª Série	12	1	13	-	1	12	11	2
E2 3ª Série	2	-	2	-	-	2	2	-
E3 2ª Série	5	-	5	-	-	5	5	-
CPVC	8	-	7	1	-	8	8	-
Total	43	3	45	1	8	38	43	3

Fonte: Elaboração do autor.

Para a devida análise da questão **de número 16**, que perguntava como o participante se sentiu ao jogar Biocartas e utilizar seus conhecimentos prévios em Biologia será utilizado novamente gráficos para expor as respostas. Novamente a escolha dessa opção, de acordo com Silva (1998), permitiu obter informações de forma simples e precisa. Ainda sobre a questão acima mencionada, ela se enquadra dentro da categoria de perguntas abertas segundo Lakatos e Marconi (2003), logo, era permitido ao participante a expressão da sua opinião. Deste modo, sempre que se fizer necessário, traremos essas falas para o texto.

Figura 19 - Sentimento ao jogar e utilizar os conhecimentos de Biologia (Escolas)



Fonte: Elaboração do autor.

Pode-se observar, na Figura 18, que há uma quantidade significativa de sentimentos ao jogar e utilizar os conhecimentos de Biologia durante a aplicação do jogo. Os sentimentos em maior destaque foram: tranquilo com 20% das citações, interessado e nervoso empatados com 15%, prazer com 13% e alegre com 11%. Faz-se novamente uma ressalva informando que na categoria “outros” estão inseridas sensações que não obtiveram um valor significativo para gerar uma porcentagem, porém, não se negligencia tais questões, apenas não foi possível utilizá-las de forma quantitativa para o trabalho e por isso foram agrupadas em um único grupo.

A maior parte dos alunos citou estar tranquilo durante todo o processo. Essa fala é interessante pois evidencia que, mesmo perante uma nova experiência, eles se mantiveram calmos. De acordo com A3, tal sensação se deu por: “*conseguir responder/achar as palavras corretas*”, enquanto A6 diz: “*Achei o jogo muito divertido e tranquilo para aprendizagem*”. Ainda nessa mesma linha, A10 responde: “*Bem, achei legal lembrar alguns conteúdos*”.

Ao observar essa variedade de sentimentos expostos pelos participantes pode-se citar Kishimoto (2005) que evidencia que o jogo tem um papel significante e é capaz de trazer sentido, pois para a autora sempre existe algo “em jogo” e isso é responsável por gerar as sensações e um sentido a esse objeto.

Ao analisar as sensações acima descritas, podemos referenciar a fala dos participantes A1 e A33 que, ao responderem essa questão, dizem o seguinte: “*Bem nervoso se eu iria*

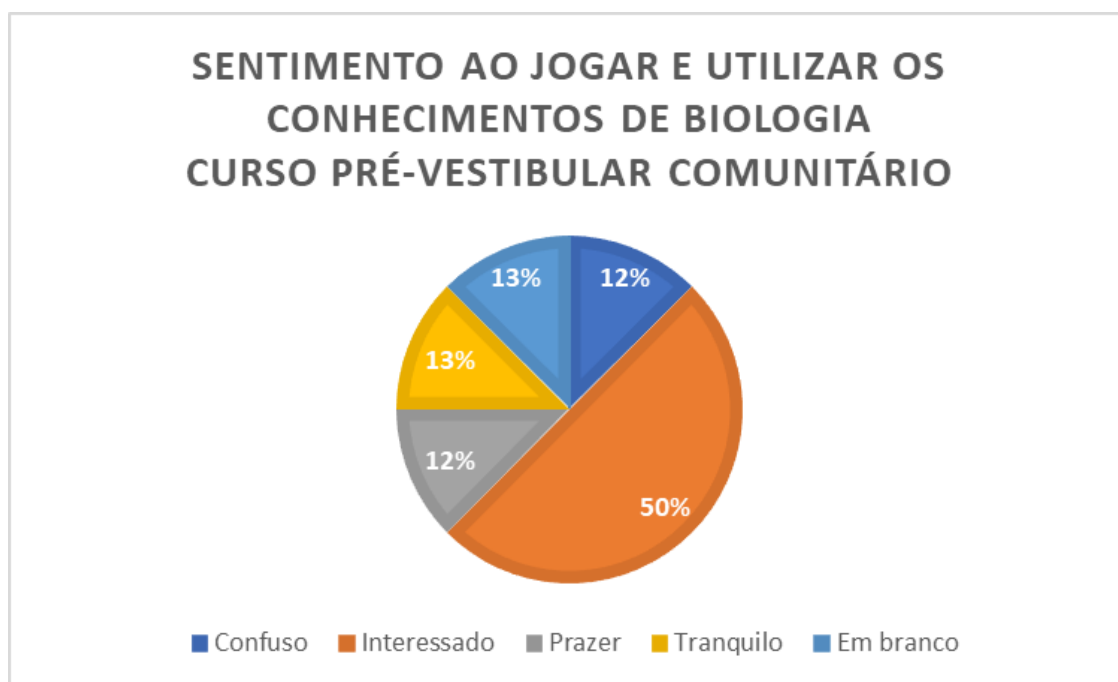
conseguir reconhecer as palavras” e “Me senti nervosa, imaginando o que poderia errar”, respectivamente. Já o integrante da pesquisa A2 diz: “Me senti nervosa no começo, mas depois tudo seguiu bem e me diverti jogando. Além de me sentir bem por aprender tanto os prefixos quanto a parte da biologia”. Através do relato de A2, nota-se de forma bem clara a presença da interdisciplinaridade. O participante destaca na sua fala a questão de aprender um saber relacionado à Língua Portuguesa e Biologia. Japiassu (1976) ressalta de forma bem distinta essa possibilidade de formulação do saber através da relação entre os diferentes. O autor afirma que a interdisciplinaridade se faz presente na intensidade das trocas entre os diferentes e pelo grau de interação entre as disciplinas, garantindo uma integração entre os assuntos.

Mesmo apresentando uma porcentagem menor, porém, com um significativo valor, há o sentimento de desafio com 6% das respostas. Os participantes A22 e A32 dizem respectivamente: *“Desafiada a lembrar matérias passadas” e “Me senti desafiado porém de uma boa forma”*. A partir dessas duas falas, pode-se observar que o ato de jogar desperta no jogador um sentimento de desafio de alguma forma. A22 sentiu isso ao perceber que iria precisar de conhecimentos prévios da disciplina, já A32 não traz isso em seu discurso, mas aponta que tal sentimento era positivo. Tais questões podem ser relacionadas com pontos já abordados por Kishimoto (2005), quando cita que o ato de jogar remonta ao que se entende por sociedade e cultura, que tal fato já se fazia presente nos animais, influenciando seu comportamento, inclusive com regras que deveriam ser seguidas. Fazendo esse paralelo com os seres humanos, ao se saber que vai haver um jogo, que tem inserido no seu processo uma competição, instintos primitivos e simples se tornam presentes no indivíduo, inclusive nos participantes da pesquisa que evidenciam isso em suas falas.

Seguindo com essa linha de análise, na Figura 19, será feito o mesmo processo baseando-se nas falas dos atores envolvidos, porém, deve-se evidenciar que, como são grupos distintos, obviamente o grupo de sentimentos/sensações serão heterogêneos, mas nada impede que haja alguma similaridade.

É interessante observar que, diferente do grupo de alunos das escolas privadas, esse conjunto foi bem mais limitado em suas sensações a respeito de jogar e dos conhecimentos sobre Biologia. Observamos que a variedade ficou em cinco tipos, sendo um deles “interesse” que obteve 50%, seguido por “tranquilo” e “em branco” com 13% e logo em seguida “confuso” e “prazer” com 12% do resultado.

Figura 20 – Sentimento ao jogar e utilizar os conhecimentos de Biologia (CPVC)



Fonte: Elaboração do autor.

Partindo da sensação de “interesse” que corresponde à maior parte das respostas, traz-se novamente Kishimoto (2005) e a relação do papel do jogo em trazer sentido àquilo que se observa, nesse caso, os conteúdos de Biologia. A fala de A40 diz: *“Não joguei, mas ao observar dá para notar que é uma forma alternativa de ensinar. Que pode estimular o interesse do aluno”* e já A45 traz: *“Muito interessante, além de ser divertido, aprendermos”*.

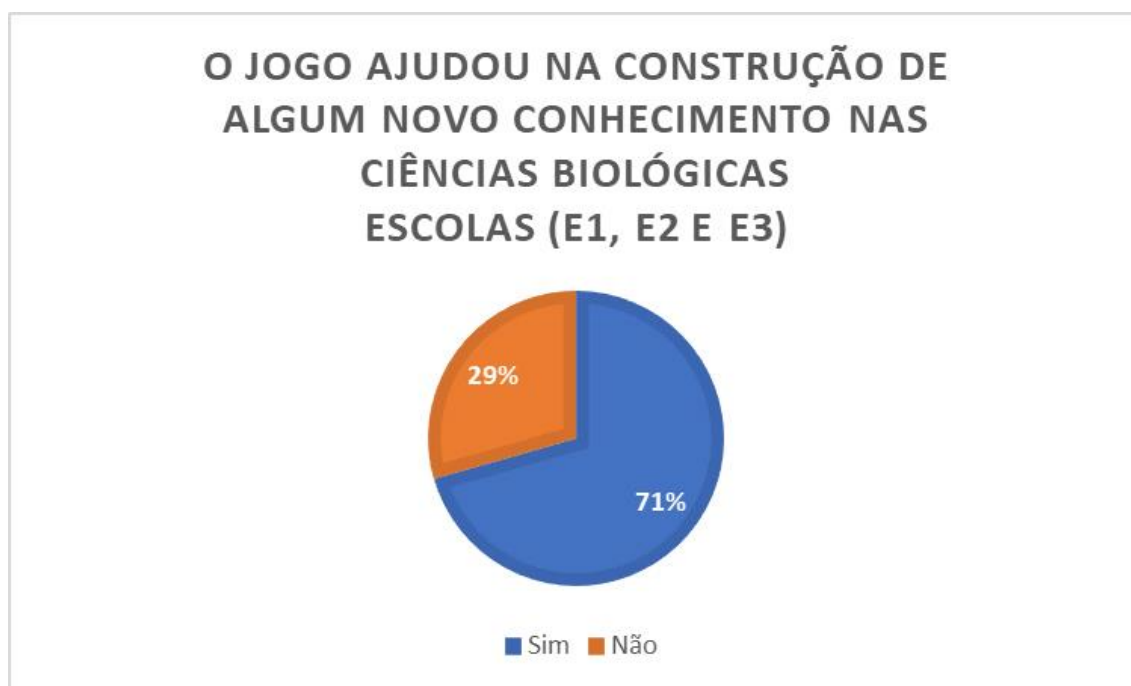
Aqueles que deixaram a questão em branco presume-se que tal fato possa ter relação com a questão de não estarem à vontade para expressar ou falar de um sentimento e/ou sensação, fazendo com que a questão em discussão fosse ignorada e assim sendo deixada sem resposta.

Em seguida, o item interesse é “confuso”. De acordo com A46, a grande questão da Biologia é o excesso de nomes complexos como pode ser evidenciado em sua resposta: *“Complexo. Pois na biologia existem muitos nomes complexos e difíceis de lembrar”*. Aqui se levanta uma questão: os nomes são difíceis/complexos ou no processo de formação desse estudante faltou uma aprendizagem significativa? Retomamos mais uma vez Krasilchick (2009) que remete à questão de uma educação ineficiente e sucateada nas escolas, não permitindo aos alunos uma inserção verdadeira no âmbito do que a Ciência tem a oferecer.

Para a questão de número 17 do questionário, optou-se por usar um gráfico para representar as respostas dos participantes, pois deste modo objetiva-se de forma bem simples

as respostas obtidas. Nessa pergunta, o assunto de interesse era saber se de alguma forma o jogo Biocartas ajudou na construção de algum conhecimento novo dentro da Biologia. As respostas são apresentadas na Figura 19 a seguir.

Figura 21 - Escolas - Ajuda na construção de algum novo conhecimento nas Ciências Biológicas



Fonte: Elaboração do autor.

Nessa questão, também se optou por separar as respostas dos alunos das escolas privadas das respostas dos alunos do CPVC e assim evidenciar como cada grupo se comportou mediante a questão.

Em relação aos participantes das instituições de ensino particulares, 71% das respostas indicaram que jogar contribuiu para a formação de algum novo conhecimento dentro da Biologia. Na resposta de A35, verifica-se: “*Sim, sobre invertebrados*” e já A20 afirma: “*Sim. Certos termos eu não conhecia/não entendia*”. Para esses dois alunos em destaque, o jogo auxiliou de alguma forma, o que nos leva a compreender que mesmo o jogo não fazendo relação direta com certos termos, como no caso de “invertebrados”, como citou A20, de algum modo, ele foi capaz de gerar essa relação. Já para A35, a experiência com Biocartas foi capaz de permitir um entendimento sobre termos nos quais não tinha conhecimento ou mesmo tendo um contato prévio não era capaz de gerar um significado real.

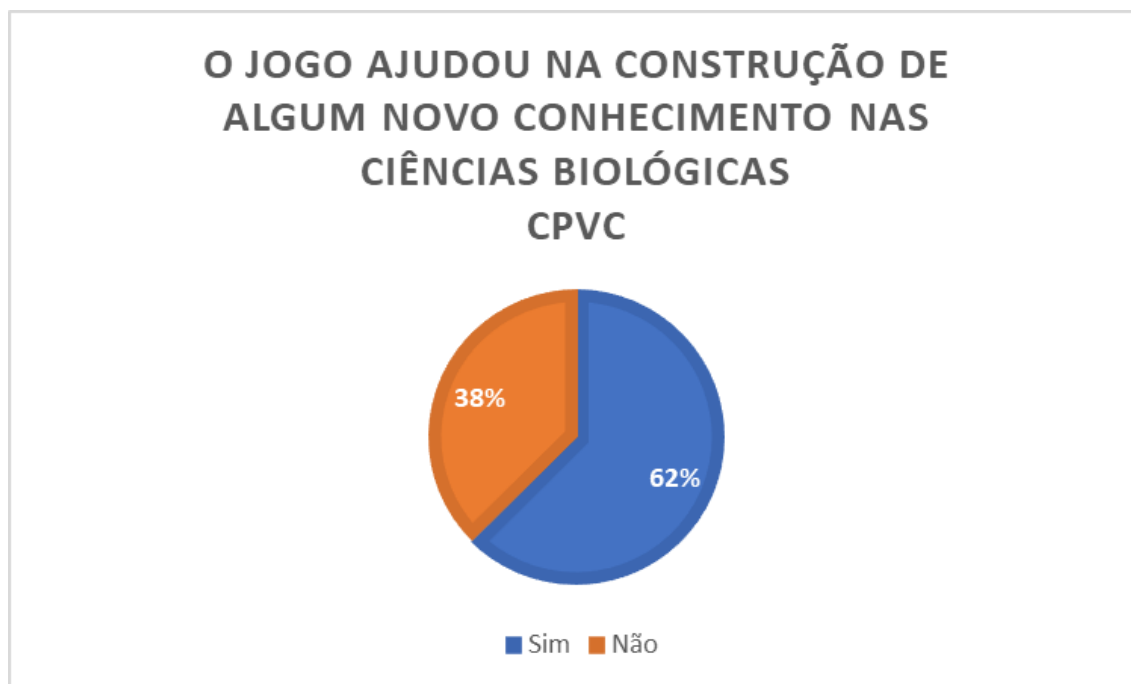
O participante A24 é bem específico em sua fala, aborda as questões com linguagem clara e expõe sua resposta de forma segura: “*Sim, a importância dos prefixos e sufixos na*

construção de palavras, por carregar de forma resumida do que se trata”. Esse aluno constrói um entendimento do jogo bem profundo, além do que o jogo pode proporcionar enquanto objeto a se jogar, ele foi capaz de compreender a importância dos conhecimentos da área da linguagem no processo de construção dos saberes nas Ciências Biológicas. O participante A2 responde de forma similar ao A24, porém explicita na sua resposta relações com o conteúdo escolar ao dizer: *Sim, aprendi palavras novas e as correlacionei com a matéria*”.

Ainda no contexto dessa pergunta, A22 diz: *“Não, só me lembrou matérias passadas”*. É interessante notar, nesse caso, que mesmo a resposta sendo negativa em relação à pergunta, o jogo foi capaz de gerar um gatilho que promove um efeito de ativar conteúdos passados. Pode-se então estabelecer uma relação/conexão do jogo em não apenas promover um aprendizado, mas também ser capaz de trazer conteúdos adormecidos.

Na Figura 21, analisa-se se o jogo, de alguma forma, atuou de modo positivo na construção de algum novo conhecimento dentro das Ciências Biológicas para os alunos do CPVC.

Figura 22 - Ajuda na construção de algum novo conhecimento nas Ciências Biológicas



Fonte: Elaboração do autor.

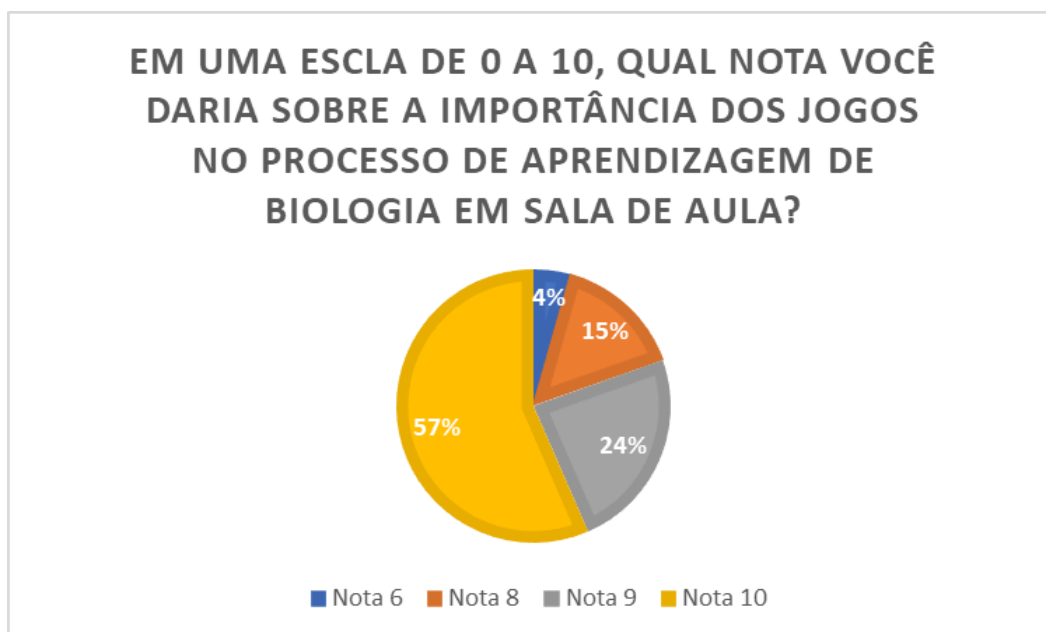
Para esse grupo de alunos, a porcentagem maior também foi positiva, tendo 62% das respostas. O aluno A39 diz em sua resposta: “*Sim, a usar os sufixos de forma mais eficiente*”, A42 diz: “*Sim, vários*”, A45: “*Algumas palavras*” e A46 diz: “*Sim. Me ajudou a entender sobre as células e aprender nomes*”. Apesar de apenas A39 e A45 terem exposto, de forma mais clara, o que o jogo permitiu ter como ganho de aprendizagem, ao observar as falas de alguns alunos, é possível verificar que, mesmo de maneira indireta, o jogo foi capaz de acrescentar algo no conhecimento de Biologia desses participantes.

Portanto, após algumas análises da questão acima citada, aponta-se que os jogos são ferramentas que atuam de forma a promover um ganho significativo no processo de aprendizagem de alunos, garantindo uma redução das falhas e perdas que um ensino tradicional e excludente imposto por um sistema conservador em prol da elite (KRASILCHIK, 1987).

Seguindo, a próxima questão a ser analisada é a de número 18 e suas respostas serão evidenciadas na Figura 22. Essa questão de forma bem objetiva pedia para os alunos apontarem uma nota de 0 a 10 para a importância dos jogos no processo de aprendizagem de Biologia em sala de aula. Para essa análise, foi feita uma média aritmética de todas as respostas obtidas, não havendo separação entre alunos das escolas e alunos do pré-vestibular.

Nesse item especificamente, o gráfico não apresentará as notas de valor 1, 2, 3, 4, 5 e 7 pois tais pontuações não receberam nenhum voto, logo, a imagem constará apenas com as notas citadas pelos participantes que foram 6, 8, 9 e 10 e assim permitindo uma melhor leitura e análise da imagem. O resultado obtido é verificado na Figura 19.

Figura 23 - Nota dada a importância dos jogos na aprendizagem em Biologia



Fonte: Elaboração do autor.

Na figura acima, observa-se que a nota 6 foi citada por apenas 4% dos participantes, a nota 8 citada por 15%, a nota 9 ficou com 24% e a grande maioria sinalizou a nota 10 com um total de 57% das respostas. Partindo dessa análise, pode-se inferir que a maior parcela de alunos participantes acredita que os jogos são de grande importância no processo de aprendizagem em Biologia. Fato esse que se evidencia ao se observar a média das notas atribuídas pelos alunos ao jogo: 9,1. Esse valor traz à luz a questão de que os jogos são de grande importância nas salas de aula, atuando de forma eficaz no processo de aprendizagem.

Logo, afirmamos novamente com Pedroso (2009) que os jogos são mecanismos de grande acréscimo no processo de aprendizagem, sendo capaz de trazer ludicidade a todo o processo pedagógico.

Estes resultados obtidos e sua visualização também evidenciam que o ato de jogar se faz presente no cotidiano dos indivíduos e que o gosto por jogar é algo natural e presente na vida das crianças, jovens e adultos (THOMPSON, 2020).

Partindo para a análise da última questão, a de número 19, que se configura como uma pergunta aberta, na qual o aluno poderia responder de forma livre e espontânea assuntos sobre

o jogo que não tenham sido mencionados anteriormente ou ainda fazer algum tipo de elogio e/ou crítica. Assim sendo, para a compreensão e interpretação das respostas dadas, foi feito um diagnóstico das principais falas dos alunos, fossem elas críticas, sugestões ou elogios sobre o jogo. No entanto, alguns participantes foram muito concisos em suas respostas, utilizando apenas uma palavra para isso. Optamos, então, pelo agrupamento dessas respostas curtas ao final da análise a fim de facilitar a compreensão e objetivar as diversas falas.

Por se tratar de uma pergunta mais livre, a participação dos estudantes aparentou ser mais significativa. Por exemplo, A3 diz: *“Gostei do jogo, muito bem elaborado e fácil de entender”*; A34 afirma: *“Gostei muito do jogo e acho que vai ajudar muitas pessoas a aprender de uma maneira mais dinâmica”*; e A41 fala: *“O jogo é interessante e bem didático, fácil de jogar, porém requer muita cooperação da equipe”*. Pode-se observar no registro desses alunos sentimentos que permitem uma relação com aquilo que eles evidenciaram em suas respostas ao serem questionados sobre como se sentiam ou qual sentimento está presente durante as partidas.

Nas falas, tornam-se notórios sentimentos como gostar, sentir-se bem e aprender. Assim, podemos concluir que o ato de jogar motiva e gera uma sensação de satisfação, afinal, a ludicidade proveniente do jogo está relacionada com as ações daqueles que o jogam e de suas existências relacionadas ao papel do todo em que estão inseridos (HUIZINGA, 2000).

De forma geral, o jogo foi citado como “criativo” por A10, A13 e A16. Já os alunos A23, A31, A33, A36 e A37 apontam o jogo como “divertido”. Outro grupo composto por A26, A34, A36 citam em suas respostas “dinâmico”. Para A20, *“O jogo apresenta uma didática muito positiva para um estudo leve e descontraído que estimula um interesse maior dos estudantes nos assuntos da Biologia”*.

Ainda sobre tal questão, o aluno A38, em sua resposta, relata: *“Gostei muito poderia ter mais”*. Sobre esse registro, verifica-se que de alguma forma o jogo foi interessante ou atrativo para o participante. Porém, em sua fala, observa-se também um apontamento, onde se entende uma solicitação para novas experiências parecidas. Por outro lado, por estar em aberto, podemos compreender o “ter mais” como indicativo de que alguma questão do jogo não foi satisfatória, talvez na quantidade de palavras, cartas, assunto das palavras utilizadas e outras mais. Portanto, vale uma menção sobre tal crítica e/ou sugestão.

Já o participante A21 se expressa da seguinte forma: *“Eu achei a ideia toda bem criativa, acho que poderiam utilizar mais palavras (nomenclaturas) e um pouco da parte artística do projeto (cartas e escrita em geral)”*. Ao se analisar tal resposta, nota-se que o participante gostou da ideia, porém, traz críticas a respeito da quantidade de palavras – assim

como A38 – e acrescenta ainda a possibilidade da utilização de uma parte artística no jogo, ou seja, da utilização de artes ou desenhos nas cartas. Pode-se deduzir que a utilização de imagens poderia atuar de forma mais atrativa e funcional no jogo, promovendo um maior interesse por parte dos alunos. Também aqui, podemos inferir a perspectiva transdisciplinar que o jogo proporciona.

Sobre os diversos aspectos do jogo, podemos compreender que, na opinião e fala dos estudantes, o jogo teve um papel significativo dentro do contexto de aprendizado da Biologia, proporcionando a eles algum aprendizado ou ganho no presente ou para alguma questão futura, tal como afirma Kishimoto (2005).

Dentro do aspecto científico, os jogos são fundamentais para a fundamentação do saber científico e suas questões (PEDROSO, 2009). Coll (1994) apresenta que, para se alcançar resultados significativos, é necessária uma participação ativa dos estudantes; logo, os jogos são peças fundamentais para que esse processo possa ocorrer de forma real.

Nesse contexto, há se de fazer uma relação/paralelo entre os sentimentos apontados pelos participantes ao jogarem “BiocCartas” e as notas enunciadas por eles. De acordo com os dados apresentados anteriormente, 57% dos alunos deram nota 10 (dez) ao jogo e 24% atribuíram nota 9 (nove). Ao se somarem tais valores, obtém-se um total de 81% das respostas variando entre os dois maiores valores de pontuação.

Levando o fato anterior em consideração e analisando os sentimentos explicitados pelos alunos participantes, podemos verificar que há uma relação entre tais questões. Ao se verificar as respostas de ambos os grupos, ou seja, das escolas (E1, E2 e E3) e do curso pré-vestibular (CPVC) apenas dois sentimentos possuem um aspecto não positivo, os quais seriam “nervoso e “confuso”. Apesar de ambos os sentimentos não serem negativos, também não são de um todo positivo. Por conta disso, ambos foram classificados como divergentes em relação aos demais. Ainda sobre esses dois aspectos, o valor obtido por ambos, em uma soma, é de 23% e o menor valor obtidos em nota foi 6 (seis). Logo, verifica-se que esses dois pontos não positivos não se refletem nas notas atribuídas às questões do jogo.

Correlacionando tais itens, pode-se pensar, em um primeiro momento, nesse valor como alto, porém, os demais itens citados, que possuem um aspecto positivo, são extremamente variados. Com isso, evidencia-se a satisfação de jogar e aprender quando os alunos expressam seus sentimentos com as palavras interesse, prazer, tranquilo, alegre, atenção e desafiado.

5.5 Ensino público e privado e suas relações com a realidade escolar

Entre o ensino público e o privado deveria haver uma equidade, mas não é de hoje que essa realidade é utópica entre os dois setores da educação que a cada dia se tornam mais ímpares. De acordo com Freitas (2014), é notória, na história do Brasil, a limitação da educação imposta pela classe dominante ao grande público de modo a restringir o acesso à educação e assim manter o poder por meio da exploração das desigualdades.

Seria necessário permitir às camadas populares uma pouco mais de acesso a educação para satisfazer as necessidades de complexificação que surgiam largamente das grandes redes produtivas. No entanto, havia uma grande questão que era o quanto permitir de acesso a essa parcela da sociedade. De modo geral, resolveram tal questão deixando para as escolas essa responsabilidade para posteriormente criticá-la.

A forma que encontraram para tal apontamento era extremamente simples, bastava deixar sobre a responsabilidade dos estudantes o seu próprio processo educativo e assim garantir o desmanche da educação, a fragilização dos educadores em geral e posteriormente a privatização das unidades de ensino (FREITAS, 2014).

É notória a entrega da educação brasileira nas mãos do setor privado pelo poder público brasileiro através de um discurso raso que alimenta a ideia de uma educação no setor público e privado de forma equitativa em todo o segmento de ensino de uma criança (ADRIÃO *et al*, 2009). Na verdade, de acordo com os autores supracitados, esse processo se popularizou e ganhou mais espaço no final do século XX e nas décadas seguintes, quando o país passa por uma grande mudança nas questões educacionais anteriormente citadas nesse trabalho.

Nesse período evidencia-se também que as atribuições exigidas pela iniciativa privada não conseguem ser atendidas pela demanda pública, pois exigem mais recursos, repasses, elaborações e políticas públicas que atendessem a demanda. Os autores também apontam que a parceria junto a essas empresas permitiam a ela atingir pontos referentes à política educacional pública e todas as questões pedagógicas do local de ensino.

Nesse contexto, verifica-se que, na realidade, esse setor privado buscava “novos mercados” uma vez que o número de matrículas em instituições privadas encontrava-se em uma inércia na década de 90. Por conta disso, a busca por uma outra forma de lucro entra em jogo o que acarreta mais danos ao ensino público, enquanto o privado, apesar de não haver um aumento no número de alunos, consegue manter sua infraestrutura (ADRIÃO *et al*, 2009). Apontam-se ainda diversas questões que fragilizam ainda mais a educação pública, tais como:

submissão de um ensino em função do lucro, homogeneização de conteúdos e currículos que não levam em conta questões e realidades locais, falta de controle social e técnico, duplo pagamento pelo serviço, entre outros.

Logo, se faz clara e evidente a discrepância no atendimento dado às escolas públicas, suas mazelas e necessidades, enquanto o setor privado segue com suas metodologias, estratégias, organização e vantagens em relação ao setor público educacional.

Ainda no contexto dessas análises, Chassot (2003) aponta que no passado as escolas dos pais e avós dos atuais estudantes eram blindadas quanto a interferências externas. Seu papel era irrelevante para a comunidade ao redor. Já o público estudantil de hoje tem uma relação muito direta com as informações do mundo, como elas estão ligadas ao ambiente escolar e que não é raro observar o aluno que “sabe mais” que o professor, ou seja, aquele indivíduo que recebe muito mais informações e as processam em um menor tempo. Sobre isso, destacam-se aqueles alunos com maiores possibilidades e nesse momento sabe-se do distanciamento entre ensino público e privado.

Concomitantemente a isso, faz-se válido usar o que diz Chassot mais uma vez para apontar as questões sobre a Ciência e sua importância no papel da formação do estudante e de como este lidará com o mundo. O autor cita, em um de seus trabalhos, que é necessário considerar a ciência como uma linguagem natural para que se possa propiciar um entendimento do mundo de modo mais simples e significativo (CHASSOT, 1993).

Diante do exposto, argumentamos em favor de processos de ensino e aprendizagem que valorizem práticas transdisciplinares, com significado e sentido para os sujeitos aprendentes, de forma a valorizar a autonomia, o prazer de aprender e vivenciar conhecimentos que tenham relação com a vida e assim assegurar uma educação de qualidade para todos, seja na rede privada ou pública de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, baseado em diversos autores (HUIZINGA, 2000; KISHIMOTO, 2000; COLL, 1994, FREIRE, 1997; KRASILCHIK, 1998, 2000) teve como objetivo compreender práticas interdisciplinares e transdisciplinares a partir das disciplinas de Ciências/Biologia e Língua Portuguesa na expectativa de observar o jogo “BioCartas” como um facilitador e catalisador da compreensão dos conteúdos e conceitos de forma aprazível e com significação.

Para tanto, este trabalho se estruturou no objetivo geral de compreender como uma prática lúdica e interdisciplinar promove a relação entre as áreas das Linguagens e das Ciências Naturais de forma a potencializar o processo de ensino e aprendizagem no ensino de Biologia. Sabe-se que trabalhar essa disciplina de forma a evitar a “decoreba” tem sido um desafio para grande parte dos professores dessa área. Embora o mais recente documento norteador da educação no Brasil, a BNCC (2017, 2018) aponte para certos conteúdos, competências e habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes, a realidade vivenciada em sala de aula ainda remonta a um passado limitante e castrador; esse é um fantasma que persiste em se fazer presente nos dias atuais. Partindo dessa questão, foi pensado e idealizado um estudo e um jogo didático que pudesse promover interesse, alegria e que também fosse prazeroso quando o assunto fosse o ensino de Biologia.

Não somente a escolha do tema para o presente estudo, mas também a confecção e produção do jogo se deu por experiências próprias do autor ao longo da sua vida estudantil e como docente. No trabalho, foi elaborado um jogo denominado “BioCartas”, instrumento didático, feito de cartas similares às do baralho, e que foi aplicado a estudantes do Ensino Médio de três escolas particulares e estudantes de um Curso Pré-Vestibular Comunitário da cidade do Rio de Janeiro. Para o jogo, os alunos foram divididos em grupos de quatro jogadores, que se subdividiam em equipes de duplas, a fim de proporcionar aprendizagens por meio da interação.

Para a realização e fundamentação teórica da pesquisa, foram utilizados teóricos como Huizinga (2007) e Kishimoto (2006) que abordam as questões sobre ludicidade. Esses estudiosos evidenciam que propostas de atividades atreladas à ludicidade são capazes de promover diversos sentimentos, realização e satisfação pessoal. Já Freire (1997) e Krasilchik (1987, 1998 e 2000) evidenciam aspectos sobre a forma de o ensino-aprendizagem gerar autonomia, sentido e significado ao que se aprende e garantir que haja um rompimento com as relações de ensino limitador.

Por fim, o trabalho utiliza-se de Japiassu (1976) para trazer ao debate os temas sobre a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade e como tais questões podem estar presentes em diversas atividades de ensino e aprendizagem de forma a garantir a formação integral dos sujeitos em harmonia com o mundo.

O presente trabalho se estruturou ainda em uma pesquisa de campo que buscou identificar e analisar relações entre Língua Portuguesa e Biologia no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos, termos e nomenclaturas que integram o ensino de Ciências /Biologia em uma perspectiva inter e transdisciplinar. Termos e palavras da língua foram utilizados como alicerce na formação do conhecimento científico

Os participantes da pesquisa puderam vivenciar o jogo “BioCartas” com a finalidade de promover um aprendizado lúdico e significativo no ambiente escolar. Através de um questionário, os alunos puderam registrar suas experiências e aprendizagens com o jogo. As respostas foram lidas e analisadas por meio de estudos compreensivo-interpretativos e, além dos sentidos e significados sobre o jogo como potencializador de aprendizagens em Biologia, também contribuíram para que o professor-pesquisador pudesse analisar e refletir sobre a sua prática de vivência no ensino de Biologia e os caminhos a serem seguidos.

A partir de reflexões e análises, sustentadas pelos procedimentos da pesquisa interpretativa, observaram-se algumas questões, entre elas, a eficácia do jogo como um produto de grande importância no processo de aprendizagem para se ensinar Ciência de forma mais significativa para os estudantes. Ao construírem imagens sobre a experiência com “BioCartas”, os alunos apontam sentimentos e aprendizagens, novas ou revisitadas, através do jogo. Esses sentimentos foram diversos e, em grande maioria, positivos. De fato, não houve respostas negativas diretamente, apenas críticas construtivas. Nos registros dos alunos, foi possível identificar sentimentos como alegria, diversão, interesse e outros.

Já em relação ao ganho de algum novo saber a partir da experiência com o jogo, a maioria aponta que houve tal acréscimo. Portanto, houve por parte dos alunos interesse e motivação, mostrando um saldo positivo na aplicação do jogo. Faz-se claro explicitar que o foi capaz de aproximar diferentes perfis de estudantes: aqueles que gostavam ou não da disciplina de Biologia, os que gostavam ou não de jogar jogos de tabuleiro.

Espera-se ainda que o presente trabalho possa promover reflexões e novos estudos na área de forma a contribuir com a construção de metodologias e processos de ensino e aprendizagem mais prazerosos e significativos para os sujeitos aprendentes. Nossa compreensão é de que o estudo não esgota o tema, nem foi esse o objetivo proposto. Por outro lado, pretende-se que a ele se somem novas pesquisas para que se possa compreender o jogo

como um forte aliado e uma ferramenta pedagógica indiscutível para o ensino e aprendizagem, uma vez que é capaz de gerar sentimentos, situações variadas, questionamentos, estabelecer relações sociais e culturais com os diversos atores que dele participam. Diante disso, afirmamos que o jogo se constitui como uma potente proposta transdisciplinar quando se faz com intencionalidade pedagógica para a construção de saberes e conhecimentos indispensáveis à vida planetária.

REFERÊNCIAS

- ADRIÃO, T. *et al.* Uma modalidade peculiar de privatização da educação pública: a aquisição de "sistemas de ensino" por municípios paulistas. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 30, n. 108, p. 799-818, Out. 2009.
- AIUB, M. Interdisciplinaridade: das origens à atualidade. *O Mundo da Saúde*. São Paulo, v. 30, n. 1, p. 107-116, 2006.
- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Fundamentos da Biologia Moderna*. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006. 839 p. v. Único. ISBN 85-16-05269-9.
- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Biologia: Suplemento de Revisão*. 3. ed. São Paulo: Moderna PLUS, 2009. 151 p. v. Único. ISBN 978-85-16-06332-0.
- AYALA, F. J. *Introductory essay: the case for scientific literacy*. Paris: Unesco, 1996. (World science report, 1996).
- AYRES, A.C. B.M. *Tensão entre matrizes: um estudo a partir do curso de Ciências Biológicas da faculdade de Formação de Professores / UERJ*. 2005. 249 f. Tese (Doutorado em Educação)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAKHTIN, M. *Marxismo e filosofia da linguagem*. 6 ed. São Paulo: Hucitec, 1992.
- BATISTA, Paulo Nogueira. *O Consenso de Washington: a visão neoliberal dos problemas latino-americanos*. Programa Educativo Dívida Externa - PEDEX, Caderno Dívida Externa, n.6, 2. ed., nov. 1994, p. 1 - 36.
- BELTRAM, M. H. R.; RODRIGUES, S. P.; ORTIZ, C. E. "História da Ciência em Sala de aula – Propostas para o ensino das Teorias da Evolução," *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 4 (2011): 49, <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/7365/5769>.
- BERTOLDI, Anderson. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?. *Revista Brasileira de Educação* [online]. 2020, v. 25 [Acessado 5 Janeiro 2022], e250036. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250036>>. Epub 07 Set 2020. ISSN 1809-449X. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250036>.
- BIZZO, N. *Ciência fácil ou difícil?* 2.ed, São Paulo: Ática, 2002.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil* (1988). Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2021-04-20.

_____. *Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado*. Brasília: Presidência da República, Câmara da Reforma do Estado, Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado, 1995.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. (PCN) Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. – Brasília: MEC/SEF, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (PCN) Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos – Ciências Naturais. Brasília. MEC / SEF. 1998. 138 p.

_____. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*: lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 7. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

_____. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. *Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de junho de 2014a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 2021-04-20.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Base Nacional Comum Curricular. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 2021-03-21.

_____. Ministério da Educação. Novo Ensino Médio – Perguntas e Respostas. Brasília, 2023. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#barra-brasil>. Acesso em: 2023-05-16.

BRAZ, Marcelo. O golpe nas ilusões democráticas e a ascensão do conservadorismo reacionário. *Serviço Social & Sociedade* [online]. 2017, n. 128 [Acessado 3 Janeiro 2023], pp. 85-103. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-6628.095>. ISSN 2317-6318. <https://doi.org/10.1590/0101-6628.095>.

CARVALHO, Elma Júlia. Educação e diversidade cultural. In.: CARVALHO, Elma Júlia; FAUSTINO, Rosângela Célia. *Educação e diversidade cultural*. Maringá: Eduem, 2010, p. 17– 54.

CENTER FOR CURRICULUM REDESIGN, Educação em quatro dimensões. Boston, 2015. Disponível em: <https://curriculumredesign.org/our-work/four-dimensional-21st-centuryeducation-learning-competencies-future-2030/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

CETRANS – Centro de Educação Transdisciplinar. Educação e Transdisciplinaridade. São Paulo, 1999. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127511>. Acesso em: 01 de abril de 2023

CHASSOT, Attico, (1993). *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Editora Unijuí.

CHASSOT, A. A Ciência através dos Tempos. São Paulo: Editora Moderna, 1994 – (Coleção Polêmica).

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira De Educação*, (Rev. Bras. Educ., 2003 (22)). <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

CHASSOT, A. Ensino de ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs.). *Currículo de ciências em debate*. Campinas: Papirus, 2004, p. 13-44.

COLL, C. Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre. Artmed, 1994.

DEITOS, Roberto Antonio. Economia e Estado no Brasil. In: FIGUEIREDO, Ireni Marilene Zago; ZANARDINI, Isaura Monica Souza; DEITOS, Roberto Antonio. *Educação, políticas sociais e Estado no Brasil*. Cascavel: EDUNIOESTE; Curitiba: Fundação Araucária, 2008. p.205-236.

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

DICIONÁRIO *ON LINE* DE PORTUGUÊS. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/interdisciplinaridade/>>. Acesso em: 22 julho de 2022.

FORMOSINHO, S. J. (1999). A relação entre a ciência e a religião num mundo pós-moderno. *Didaskalia*, 29(1-2), 453-472. <https://doi.org/10.34632/didaskalia.1999.1439>

FOUREZ, G. Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, Colihue, 1997.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. O ensino de ciências no primeiro grau. São Paulo: Atual, 1987.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. *Horizontes*, v. 36, n. 1, p. 158-171, 20 abr. 2021.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 7. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, Luiz Carlos de. Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola. *Educação & Sociedade (Impresso)*, v. 35, p. 1085-1114, 2014.

FRIGOTTO, Gaudêncio. *Educação e a crise do capitalismo real*. São Paulo: Cortez, 2010.

GAMA, C. N. *Princípios curriculares à luz da pedagogia histórico-crítica: as contribuições da obra de Saviani*. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

GATTI, B.A.; BARRETTO, E.S.de S. Professores do Brasil: impasses e desafios. Brasília, DF: Editora da UNESCO, 2009.

GONÇALVES, Amanda Melchiotti; DEITOS, Roberto Antonio. Competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): fundamentos teóricos e ideológicos. *Eccos - Revista Científica*, São Paulo, n. 52, p. 1-19, e10678, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/eccos.n52.10678>.

GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL – Ed. Nova Cultural Ltda, Vol. 8, 17, 1998.

HUIZINGA, J. Homo Ludens. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2007.

JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KISHIMOTO, Tizuko M.: Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação – 9. ed. – São Paulo: Cortez, 2006.

KLEIMAN, A. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: _____. (Org). Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. Campinas: Mercado de Letras, 1995. p. 15-61.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia, São Paulo: Harbra, 1998.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo Perspec., São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, Mar. 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos da metodologia científica. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIMA, E. F. ; Silva-Filho, J. P. ; Araujo, A.F.S . Dicionário de termos usados em Ecologia. 1. ed. PARNAIBA: EDUFPI, 2016. v. 1. 180p.

LOPES, M. M., & PLATZER, M. B. (2013). O Uso de Recursos Didáticos como Estratégia no Ensino de Ciências e Biologia. *Revista Brasileira Multidisciplinar - ReBraM*, 16(1), 173-182. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2013.v16i1.54>

LOPES, Sônia. Bio: volume único/Sônia Lopes - 1. ed. - São Paulo: Saraiva, 2004.

LÓPEZ CERREZO, J. A. Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1999.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001. Disponível em: Acesso em: 13 nov. 2021.

LUIZ, W. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, p. 474–550, 2007.

MACEDO, E. Ciência, tecnologia e desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs.). Currículo de ciências em debate. Campinas: Papirus, 2004, p. 119-153.

MAMEDE, M. e ZIMMERMANN, E. (2007). *Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física*, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís.

MARCO, B. La alfabetización científica en la frontera del 2000. Kikikí, 44-45, 35-42, 1997.

MARSIGLIA, Ana Carolina *et al.* A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, Bahia, v. 9, ed. 1, p. 107-121, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/issue/view/1271/showToc>. Acesso em: 17 abr. 2021.

MEDEIROS, E. A. de; MEDEIROS, M. L. S. de. Licenciaturas em Ciências Biológicas: análise de currículos de formação de professores para o ensino de ciências e biologia. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 15, n. 4, p. 1967-1990, out./dez. 2020. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v15i4.13642>

MELO, S. A.; SARDINHA, M. O. B.: Jogos no Ensino e Aprendizagem de Matemática: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. *Revista F@ciência*, Apucarana – PR, 2009.

MENINO, F. S.; BARBOSA, R. M. Dominós: um recurso lúdico na aprendizagem de sucessões. In: VII Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004, São Paulo/SP. *Anais do VII EPEM*, 2004.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (Terceira Versão)*. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 2021-03-18.

MINUZZI, Crislaine. Estudo sobre língua e linguagem: considerações. 2012.

MORAN, J. M. As novas tecnologias e mediação pedagógica. São Paulo: Papirus, 2000.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 2, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4148>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. *Dimensões e Desenvolvimento das Competências Gerais da BNCC*. Center for Curriculum Redesign. 2018. Disponível em: <http://movimentopelabase.org.br/acontece/competencias-gerais-de-bncc/>. Acesso em 10 jul. 2021.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 2, p. 327-332, ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n2p327>. Acesso em: 2017-05-06.

NASCIMENTO, A. Universidade e Cidadania: o movimento dos cursos pré-vestibulares populares. *Lugar Comum (UFRJ)*, Rio de Janeiro, v. 17, p. 45-60, 2002.

NASCIMENTO, Fabrício *et al.* O Ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-Line*, Campinas, ano 2010, ed. 39, p. 225-249, 30 out. 2010.

SANTOS, R. E. Pré-vestibulares populares: dilemas e desafios pedagógicos. In: CARVALHO, J. C. B.; ALVIM, H.; COSTA, R. *Cursos pré-vestibulares comunitários espaços de mediações pedagógicas*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2005, v. 1, p. 188-204.

NOMA, Amélia Kimiko. O neoliberalismo: doutrina, movimento e conjunto de políticas. In: TOLEDO, César de Alencar Arnaut de.; NOMA, Amélia Kimiko (Orgs.). *Políticas públicas e educação na contemporaneidade*. Maringá: EDUEM, 2017. p. 99-124.

NOVA ESCOLA. BNCC na prática, 2021. Disponível em: < <https://bncc.novaescola.org.br/> > . Acesso em: 10 jul. 2021.

PEDROSO, C. V. Jogos Didáticos do Ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In. IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, Curitiba/PR. *Anais do IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia*. Curitiba: Champagnat, 2009.

PEREIRA, J. E. D. Formação de professores: pesquisas, representações e poder. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PERRUDE, Marileide Rodrigues da Silva. Reforma do Estado e da educação no Brasil a partir da década de 1990: novos padrões de administração pública e de gestão educacional. In: TOLEDO, César de Alencar Arnaut de.; NOMA, Amélia Kimiko (Orgs.). *Políticas públicas e educação na contemporaneidade*. Maringá: EDUEM, 2017. p. 41-57.

POZO, Juan I. Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio. In: Coll, César *et. al.* *Psicologia da aprendizagem no Ensino Médio*. Rio de Janeiro: Editora. 2003.

QUIRINO, Valter Lopes. RECURSOS DIDÁTICOS: FUNDAMENTOS DE UTILIZAÇÃO. 2011. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

RODRIGUES, Eduardo Peters. Os efeitos da Transdisciplinaridade na educação: Diálogos entre Literatura e Matemática. *Reunião Científica Regional da ANPED*, Paraná, v. 1, n. 1, p. 1-12, jul./2016. Disponível em: http://www.anpedsul2016.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/11/eixo14_EDUARDO-PETERS-RODRIGUES.pdf. Acesso em: 1 abr. 2023.

SAMPAIO, B., & GUIMARÃES, J.. (2009). Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. *Economia Aplicada*, 13(Econ. Apl., 2009 13(1)). <https://doi.org/10.1590/S1413-80502009000100003>.

SANTOS, K. A. dos; CICILLINI, G. A. Concepções de Professores sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. *Ensino Em-Revista*. Uberlândia, v.11, n. 1, 2011.

SANTOS, J. E. B.. O dominó no contexto do ensino e aprendizagem de matemática. *Revista Científica Semana Acadêmica*, v. 01, p. 1-14-14, 2016.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141324782007000300007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 nov. 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, mar. 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 7.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

SHIROMA, Eneida Oto; MORAES, Maria Célia Marcondes; EVANGELISTA, Olinda. *Política educacional*. 4. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

SILVA, N. P. Estatística auto-explicativa. São Paulo: Érica, 1998.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da; MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil do Império até os dias atuais). *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 26, 22 de out 2019.

SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

SOMAVILLA, Adriana Stefanello; ZARA, R. A. Ciências e o Ensino de Ciências no Brasil. *EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS)*, v. 11, p. 118-127, 2016.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização científica: questões para reflexão. *Ciência & Educação (Bauru)* [online]. 2013, v. 19, n. 4 [Acessado 12 Janeiro 2022] , pp. 795-809. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002>>. Epub 16 Jan 2014. ISSN 1980-850X. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002>.

TENFEN, F. N. Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – Editorial. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 1, p. 1-2, abr. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n1p1>. Acesso em: 2021-04-20.

THIESEN, J. S., A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação* [online]. 2008, v. 13, n. 39 [Acessado 17 Março 2022], pp. 545-554. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>>. Epub 19 Jan 2009. ISSN 1809-449X. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>.

THOMPSON FLORES, Mariana Flores da Cunha. *Cartas, Tabuleiros e Cartelas. Os jogos no ensino e aprendizagem da História*. 1. Ed. Santa Maria: FACO A UFSM, 2020. v. 1. 91p.

TOLEDO, G. L. *Estatística básica*. São Paulo: Atlas, 1985.

TRIVELATO, S. L. F. *Ensino de ciências e o movimento CTS (ciência / tecnologia / sociedade*. Coletânea da 3ª Escola de Verão para professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia. 1995.

VACCAREZZA, L. S. *Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina*. *Revista Iberoamericana de Educación*. 18, 21-33, 1999.

VARSAVSKY, O. *Ciencia, política y cientificismo*. Buenos Aires: CEAL, 1979.

VEIGA, M. L. *Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências*. *Revista Portuguesa de Formação de Professores*. 2, 49-62, 2002.

ZANARDINI, João Batista. *A ideologia do desenvolvimento e da globalização e as proposições curriculares elaboradas (1961-2002)*. In: FIGUEIREDO, Ireni Marilene Zago; ZANARDINI, Isaura Monica Souza; DEITOS, Roberto Antonio. *Educação, políticas sociais e Estado no Brasil*. Cascavel: EDUNIOESTE; Curitiba: Fundação Araucária, 2008. p. 205-236.

ZEICHNER, K. M. *El maestro como professional reflexivo*. *Cuadernos de Pedagogía*, 220, 44-49, 1993.

APÊNDICES

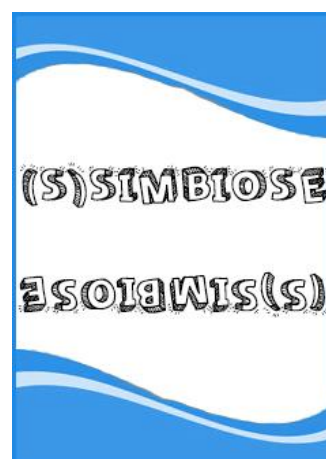
APÊNDICE A – Tabela com etimologia das palavras usadas no jogo

Etimologia das Palavras				
Palavra	Prefixo / Radical	Significado	Sufixo / Radical	Significado
Biologia	do grego <i>bio</i>	Vida	do grego <i>logia</i>	Estudo
Biogênese	do grego <i>bio</i>	Vida	do grego <i>genese</i>	Criação
Bioesfera	do grego <i>bio</i>	Vida	do grego <i>sphaira</i> (esfera)	Esfera
Biotecnologia	do grego <i>bio</i>	Vida	do grego <i>tekhné</i> (tecnologia) / do grego <i>logia</i>	Técnica / Estudo
Citologia	do grego <i>kytos</i> / cito	Célula ou Vaso	do grego <i>logia</i>	Estudo
Citoplasma	do grego <i>kytos</i> / cito	Célula ou Vaso	do grego <i>plasma</i> (plasma)	Molde
Citocinese	do grego <i>kytos</i> / cito	Célula ou Vaso	do grego <i>kinesis</i> (cinese)	Movimento
Citoesqueleto	do grego <i>kytos</i> / cito	Célula ou Vaso	do grego <i>skéleton</i> (esqueleto)	Armadura
Endocitose	do grego <i>endon</i> / endo	Dentro	do grego <i>kytos</i> (cito)	Célula ou Vaso
Endodema	do grego <i>endon</i> / endo	Dentro	do grego <i>derma</i>	Pele
Endoparasita	do grego <i>endon</i> / endo	Dentro	do grego <i>parasitos</i> (parasita)	Ser que obtém seu alimento retirando-o de outro
Endossimbiose	do grego <i>endon</i> / endo	Dentro	do latim <i>symbiosis</i> (simbiose)	Associação entre dois ou mais seres
Fitoterápico	do grego <i>fiton</i> / fito	Planta, vegetal ou árvore	do grego <i>therapeia</i> / do grego <i>ikós</i>	Tratamento, cura / sufixo para formação de ajetivos
Fitopatologia	do grego <i>fiton</i> / fito	Planta, vegetal ou árvore	do grego <i>pathos</i> / do grego <i>logia</i>	Sofrimento, doença / Estudo
Fitogenia	do grego <i>fiton</i> / fito	Planta, vegetal ou árvore	do grego <i>genos</i> (genia)	Raça, Família
Fitogeografia	do grego <i>fiton</i> / fito	Planta, vegetal ou árvore	do grego <i>geografia</i>	Ciência que estuda detalhadamente a superfície da Terra
Fotossíntese	do grego <i>phos</i> / luz	Luz	do grego <i>synthesis</i>	Síntese
Fotólise	do grego <i>phos</i> / luz	Luz	do grego <i>lisis</i> (lise)	Ação de separar, dissolução
Fototropismo	do grego <i>phos</i> / luz	Luz	do grego <i>trópos</i> (tropismo)	Direção, volta, modo
Fotoblastismo	do grego <i>phos</i> / luz	Luz	do grego <i>blastós</i> (blastismo)	Botão
Genética	do grego <i>genétikós</i>	Capaz de gerar, de produzir	do grego <i>ikós</i>	sufixo para formação de ajetivos
Genótipo	do grego <i>genétikós</i>	Capaz de gerar, de produzir	do grego <i>tipos</i>	Imagem, caráter, modelo
Genealogia	do grego <i>genétikós</i>	Capaz de gerar, de produzir	do grego <i>logia</i>	Estudo
Geneterapia	do grego <i>genétikós</i>	Capaz de gerar, de produzir	do grego <i>therapeia</i> / do grego <i>ikós</i>	Tratamento, cura / sufixo para formação de ajetivos
Glicose	do grego <i>glykys</i>	doce	do grego <i>osis</i> ou <i>oseos</i>	Noção de açúcar
Glicólise	do grego <i>glykys</i>	doce	do grego <i>lisis</i> (lise)	Ação de separar, dissolução
Glicemia	do grego <i>glykys</i>	doce	do grego <i>haima</i> / Hemo	Sangue
Glicocalix	do grego <i>glykys</i>	doce	do latim <i>calix</i>	Copo pequeno
Hemoglobina	do grego <i>haima</i> / Hemo	Sangue	globi+ina	Proteína presente na composição da matéria/corante do sangue
Hemodíalise	do grego <i>haima</i> / Hemo	Sangue	do grego <i>diálisis</i>	Processo artificial para retirada de resíduos e líquidos do corpo
Hemofilia	do grego <i>haima</i> / Hemo	Sangue	do grego <i>filos</i>	Noção de analogia ou semelhança
Hemotexia	do grego <i>haima</i> / Hemo	Sangue	do grego <i>texis</i>	Fusão

APÊNDICE B – Lista de cartas (Morfemas iniciais)



APÊNDICE C – Lista de cartas (Morfemas finais)



CITOSE

CITOSE

DERMA

DERMA

PARASITA

PARASITA

GENIA

GENIA

GEOGRAFIA

GEOGRAFIA

PATOLOGIA

PATOLOGIA

TERAPICO

TERAPICO

(S)SINTESE

(S)SINTESE

-BLASTISMO

-BLASTISMO

-LISE

-LISE

TROPISMO

TROPISMO

LOGIA

LOGIA

TERAPIA

TERAPIA

TICA

TICA

TIPO

TIPO

CALIX

CALIX

-EMIA

-EMIA

-LISE

-LISE



APÊNDICE D – Relação de termos em Biologia utilizados no jogo Biocartas

Biologia: Ramo das Ciências Naturais que estuda os seres vivos e os processos característicos da vida.

Bioma: Conjunto de ecossistemas terrestres com vegetação característica e fisionomia típica, em que predomina certo tipo de clima.

Biosfera: Conjunto de regiões da Terra onde existe vida.

Biotecnologia: Aproveitamento de seres vivos em tecnologias úteis à humanidade, geralmente com finalidades produtivas.

Citocinese: Processo de divisão do citoplasma que ocorre ao final das divisões celulares.

Citoesqueleto: Estrutura intracelular complexa constituída por finíssimos tubos de filamentos proteicos; é responsável pela sustentação esquelética da célula e pelos movimentos que ela realiza.

Citologia: Área da Biologia que estuda as células.

Citoplasma: Região da célula compreendida entre a membrana plasmática e a carioteca (envelope nuclear), no caso dos seres eucarióticos. Nas células procarióticas, corresponde a todo o interior da célula, onde se situa o nucleóide.

Endocitose: Processo em que a membrana plasmática forma invaginações, englobando partículas do meio, que ficam contidas em bolsas membranosas.

Endoderma: Folheto germinativo que reveste a cavidade digestiva do embrião de animais que dará origem ao revestimento do tubo digestivo.

Endoparasita: Parasita encontrado internamente ao hospedeiro, onde desenvolve seu nicho. Um parasita que vive dentro dos tecidos ou da corrente sanguínea do seu hospedeiro.

Endossimbiose: Associação mutualística entre duas espécies de seres vivos em que uma espécie vive no interior da célula (ou células) de outra; a primeira garante abrigo à segunda, que por sua vez, fornece à primeira substância orgânicas.

Fitogenia: Desenvolvimento dos vegetais; vegetação.

Fitogeografia: Distribuição dos vegetais.

Fitopatologia: Estudo das doenças das plantas.

Fitoterapia: Tratamento com remédios de origem vegetal.

Fotoblastismo: Fenômeno responsável pela germinação de sementes em presença da luz.

Fotólise: quebra ou lise da molécula da água por meio da energia luminosa.

Fotossíntese: Processo realizado por plantas, algas e certas bactérias no qual a molécula de água e de gás carbônico se combinam originando substâncias orgânicas e gás oxigênio.

Fototropismo: Crescimento das plantas em resposta ao estímulo da luz.

Genealogia: Estudo que tem por objeto a pesquisa da origem e da filiação das famílias; estirpe, linhagem.

Geneterapia: Tratamento de doenças hereditárias através da substituição ou adição de genes nas células da pessoa afetada.

Genética: Área da Biologia que estuda a natureza do gene e os mecanismos de herança genética.

Genótipo: Conjunto de genes.

Glicemia: Presença de glicose no sangue.

Glicocálix: Envoltório constituído por glicídios associados a lipídios e a proteínas da membrana plasmática.

Glicólise: Sequência de 10 reações químicas catalisadas por enzimas livres no citosol, em que uma molécula de glicose é degradada a duas moléculas de ácido pirúvico, com saldo líquido de duas moléculas de ATP; ocorre na fase inicial da respiração celular e na fermentação.

Glicólise: Sequência de dez reações químicas catalisadas por enzimas livres no citosol, em que uma molécula de glicose é degradada a duas moléculas de ácido pirúvico, com saldo líquido de duas moléculas de ATP.

Hemodiálise: Processo através do qual o sangue é filtrado com a ajuda de um equipamento apropriado que simula artificialmente as funções dos rins, geralmente necessário em casos de insuficiência renal: a hemodiálise permite que as toxinas e o excesso de água não se acumulem no organismo.

Hemofilia: Doença hereditária em que há falha no sistema de coagulação do sangue.

Hemoglobina: Proteína da cor vermelha que atua como pigmento respiratório (transportador de oxigênio); presente no interior das hemácias de animais vertebrados e na hemolinfa de alguns invertebrados. É responsável pela captura do gás oxigênio nos pulmões e pela distribuição desse gás a todas as células do corpo.

Hemotexia: Dissolução do sangue.

APÊNDICE E – Regras de como jogar Biocartas

- **Jogadores:** 2 ou 4
- **Número de cartas:** 40 (8 morfemas iniciais e 32 morfemas finais)
- **Distribuição:** 5 cartas para cada participante e um monte restante com as cartas que sobram.
- **Objetivo:** O jogador ou a dupla que fizer o maior número de pontos, ganha a partida.

No jogo com dois participantes, você jogará contra a única outra pessoa presente na mesa. A contagem de pontos é individual. Quando quatro pessoas participam, duas duplas são formadas, e uma joga contra a outra. O seu parceiro de jogo será a pessoa que estiver posicionada exatamente a sua frente na mesa de jogo.

A distribuição das cartas é feita por um jogador escolhido de comum acordo por todos os demais jogadores. Caso os mesmos jogadores iniciem uma nova partida, a distribuição das cartas ocorrerá pelo participante seguinte à esquerda daquele que fez a primeira distribuição. As cartas devem ser distribuídas de cima para baixo, da esquerda para a direita, sendo uma carta por vez a cada jogador. Caso o jogo venha ocorrer em dupla, em cada rodada, um jogador faz a distribuição das cartas.

Definições

- **Baixar um jogo** – Um jogo é formado por 3 ou mais cartas de um mesmo grupo de palavras, ordenadas em sequência de forma a constituir um termo/palavra dentro de Biologia. A sequência sempre precisa começar com uma carta morfema inicial (carta laranja) e conter duas cartas morfema final (carta azul). No decorrer da partida, pode-se acrescentar mais cartas ao jogo desde que façam parte do mesmo grupo de palavras.
- **Comprar o lixo** - Para comprar o lixo, basta pegar a(s) carta(s) na mesa que foi/foram descartada(s) anteriormente por outros jogadores. Todas as cartas que estiverem nesta área irão para a sua mão.
- **Batida** – É quando acabam as cartas de um jogador.

- **Batida Direta** – É aquela em que o jogador acaba com as cartas da mão sem jogar nenhuma fora, ou seja, todas as cartas vão para jogos na mesa.
- **Batida Indireta** – Ocorre quando o jogador termina as cartas da mão, tendo descartado alguma outra durante o jogo.
- **Canastra** – Jogo de três ou quatro cartas em sequência capazes de formar palavras/termos da Biologia. Sempre deverá ser formada por uma carta morfema inicial (laranja) e uma carta morfema final (azul).

O Jogo

O primeiro jogador compra uma carta do monte, verifica quais são as combinações que pode fazer com essa carta e joga fora uma que não lhe interesse. Essa carta vai para a lixeira. Após o descarte, é a vez do jogador à esquerda daquele que começou a rodada, e assim por diante. Do segundo jogador em diante, existe a opção de comprar uma carta do monte ou todas as cartas da lixeira.

Após cada compra, o jogador poderá baixar um jogo antes de descartar uma carta da sua mão. O descarte significa que ele terminou sua jogada e está passando a vez para o próximo jogador. Uma vez feito o descarte, não é possível alterar a carta descartada ou modificar o seu jogo.

O jogador que bater, com todas as cartas da sua mão, encerrará a partida. Ao término do jogo, todos os jogadores com cartas na mão deverão ser descontados em 1 ponto por carta que tiver em mãos.

Contagem dos pontos

Ao término da partida, somam-se os pontos na mesa, ou seja, os valores das cartas baixadas e o valor extra das canastras. Descontam-se os valores das cartas que sobraram nas mãos de cada jogador. Por fim, deve-se utilizar da tabela de aplicabilidade dos termos, onde todos os jogadores ou duplas devem apresentar frases que contenham as aplicações dos termos

biológicos formados por ele(s) durante a partida corretamente. Para cada aplicação correta, somam-se mais 10 pontos.

Para o jogador ou dupla que bateu, somam-se 15 pontos da batida. Para carta em mãos, após a batida, desconta-se 1 ponto por carta para todos os jogadores.

JOGADA	PONTUAÇÃO
Batida	15 pontos
Morfema inicial + 1 Morfema final	5 pontos
Morfema inicial + 2 Morfemas finais	10 pontos
Morfema inicial + 3 Morfemas finais	30 pontos
Aplicabilidade do termo	10 pontos

APÊNDICE F – Tabela de Aplicabilidade

TERMO	APLICABILIDADE
Biologia	Disciplina, matéria, área de ensino
Bioma	Ecologia, ecossistema, fauna, flora
Biosfera	Regiões, ecologia, planeta ecologia
Biotecnologia	Utilidade, organismos, ciência, estudo
Citocinese	Células, divisão, DNA, mitose, meiose
Citoesqueleto	Células, proteínas, movimentação
Citologia	Ensino, célula, ciência, animal, vegetal
Citoplasma	Célula, citologia, organelas
Endocitose	Transportes, pseudópodos, membrana
Endoderma	Digestão, órgãos, origem embrionária
Endoparasita	Parasita, hospedeiro, doença
Endossimbiose	Associação, ecologia, relação
Fitogenia	Vegetação, plantas, desenvolvimento
Fitogeografia	Distribuição, geografia, vegetais
Fitopatologia	Plantas, doenças, estudo
Fitoterapia	Plantas, medicamentos, tratamentos
Fotoblastismo	Planta, luz, semente, desenvolvimento
Fotólise	Luz, água, quebra, sol
Fotossíntese	Vegetais, algas, luz, energia, cloroplasto
Fototropismo	Tamanho, luz, sol, desenvolvimento
Genealogia	Antepassados, origem, família
Geneterapia	Hereditariedade, doenças, gene
Genética	Herança, hereditariedade, DNA
Genótipos	Mendel, ervilha, DNA, características
Glicemia	Açúcar, sangue, diabetes, glicose
Glicocálix	Célula, carboidratos, reconhecimento
Glicólise	Etapa, respiração, energia, quebra, ATP
Hemodiálise	Filtro, sangue, toxinas, máquina, rins
Hemofilia	Doença, genética, sangue, coagulação
Hemoglobina	Hemácia, cor, oxigênio, transporte
Hemotexia	Sangue, água, hemácia

APÊNDICE G – Questionário

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO

Estimado aluno (a), esse questionário foi elaborado com o intuito de auxiliar no trabalho final da minha dissertação de mestrado do Programa de Educação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEduCiMat). Gostaria de poder contar com a sua ajuda para respondê-lo. Lembramos que não existem respostas certas ou erradas, responda da maneira que for melhor para você. Obrigado.

Informações Pessoais:

- 1) Nome (opcional): _____
- 2) Idade: _____
- 3) Sexo: () Masculino () Feminino () Outros

Formação:

4) Atualmente você estuda em escola pública, particular ou curso pré-vestibular?

5) Caso tenha respondido em escola particular na questão número 4 você era aluno bolsista?

6) Em qual ano você terminou o Ensino Médio? (caso ainda esteja cursando responda “cursando”)

7) Você teve professor de Biologia em todos os anos do Ensino Médio?

8) Você gosta da disciplina de Biologia? Por quê?

9) Qual o assunto dentro da Biologia que você mais gosta ou tem maior interesse?

Jogo:

10) Você gosta de jogos de tabuleiro, cartas etc.? Por quê?

11) Você gostou de jogar o jogo aplicado (“Biocartas”)? Por quê?

12) Teve alguma dificuldade durante o jogo? Qual (is)?

13) Se você tivesse aprendido Biologia com jogos, você acha que seria mais fácil e prazeroso aprender os conteúdos? Por quê?

14) Como você se sentiu ao jogar e ter que utilizar conhecimentos da disciplina de Biologia?

15) O jogo ajudou em algum conhecimento novo nas Ciências Biológicas que você ainda não sabia/conhecia? Se sim, qual foi esse conhecimento?

16) Em uma escala de 0 (zero) a 10 (dez), qual nota você daria sobre a importância dos jogos no processo de aprendizagem de Biologia em sala de aula?

0() 1() 2() 3() 4() 5() 6() 7() 8() 9() 10()

17) Espaço destinado para uma resposta livre sobre qualquer coisa relacionada ao jogo que não tenha sido perguntado previamente. Nesse espaço você também poderá fazer elogios e críticas.

Estaremos à disposição para quaisquer dúvidas sobre o projeto!

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do estudante: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Observação: Esse termo deve ser rubricado em todas as páginas e em duas vias e deverá ser entregue à equipe de pesquisa na escola. Uma via ficará em posse da equipe e a outra será devolvida ao Estudante.