



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
JESSICA FONTENELE LINS DO AMARAL

**Tendências observadas nas metodologias pedagógicas do ensino
aprendizagem de biologia celular no período de 2013 a 2023**

JOÃO PESSOA – PB

2024

JESSICA FONTENELE LINS DO AMARAL

**Tendências observadas nas metodologias pedagógicas do ensino
aprendizagem de biologia celular no período de 2013 a 2023**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Novaes da Silva (Baruty) – DBM - CCEN/UFPB

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A485t Amaral, Jessica Fontenele Lins do.

Tendências observadas nas metodologias pedagógicas do ensino aprendizagem de biologia celular no período de 2013 a 2023 / Jessica Fontenele Lins do Amaral. - João Pessoa, 2024.

59 p. : il.

Orientação: José Antonio Novaes da Silva.

TCC (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas)
- UFPB/CCEN.

1. Ensino de biologia celular. 2. Biologia celular.
3. Ensino-aprendizagem em biologia. I. Silva, José Antonio Novaes da. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 57(043.2)

JESSICA FONTENELE LINS DO AMARAL

Tendências observadas nas metodologias pedagógicas do ensino
aprendizagem de biologia celular no período de 2013 a 2023

Trabalho Acadêmico de Conclusão de
Curso apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas, como requisito parcial à
obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas da Universidade
Federal da Paraíba.

Data: 10 de maio de 2024

Resultado: Aprovada

BANCA EXAMINADORA:



José Antônio Novaes da Silva Baruty, Doutor, UFPB



Pedro Roberto Pontes Santos, Doutor, UFPB

Débora Michele Sales de Lima, Mestre, IE Colégio e Curso

Frederico Rocha Rodrigues, Doutor, UFPB

Esta obra é dedicada em especial a três pequenos tesouros que iluminam minha vida: Rafael, Adrissia e Heitor. Rafael, meu lindo irmão mais novo, sua energia contagiante e espírito aventureiro são fontes de inspiração para mim. Adrissia e Heitor, meus adoráveis sobrinhos, seus sorrisos radiantes e curiosidade sem fim renovam minha fé na beleza do mundo.

Com todo amor da Maninha/Titia,

Jessica.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho marca não apenas o fim de uma jornada acadêmica, mas também o início de uma nova etapa de crescimento e aprendizado, diante disso, gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Primeiramente, quero agradecer à minha família, apoio constante e compreensão nos momentos de ausência e dedicação aos estudos, o incentivo de vocês foi fundamental para que eu persistisse em busca dos meus objetivos.

À minha banca avaliadora, expresso minha sincera gratidão pela generosidade de compartilhar seu tempo e conhecimento comigo, contribuindo significativamente para o desenvolvimento das ideias apresentadas.

Ao meu orientador, Baruty, minha mais profunda gratidão. Sua orientação e paciência foram fundamentais em cada etapa deste processo; sua dedicação em me guiar, desafiar e incentivar foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e profissional. Sou imensamente grata por sua orientação exemplar.

E por último, mas não menos importante, afinal eles foram os principais motivadores para eu continuar nessa jornada, aos meus amigos, meu muito obrigada. As palavras de incentivo, apoio emocional e momentos de descontração foram imprescindíveis para superar os desafios encontrados ao longo dessa minha caminhada.

RESUMO

O que torna motivador estudar? O processo de ensino-aprendizagem é influenciado por uma variedade de fatores, incluindo o ambiente de aprendizado, os métodos de ensino, o engajamento do aluno, o feedback fornecido pelo educador e a motivação do aluno. Motivar os alunos é um importante desafio para os educadores, visto que uma motivação sólida pode levar a um aprendizado mais profundo e duradouro. Ela desempenha um papel crucial na aprendizagem, afetando principalmente na quantidade de esforço e energia que os indivíduos/discentes investem em suas atividades. Quando falamos do ensino aprendizagem (EA) em Biologia Celular (BIOCEL), é notório o quão desafiador pode ser tanto para os discentes quanto para os docentes, e vários fatores colaboram para esse desafio, como: Linguagem técnica, Complexidade conceitual, abordagens de ensino tradicional e falta de contexto. Uma abordagem de ensino inclusiva e participativa, que valoriza e incorpora os conhecimentos prévios e opiniões dos alunos, o uso de métodos de ensino diversificados e interativos, como atividades práticas, discussões em grupo, jogos educativos e projetos de pesquisa, pode tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes, estimulando o interesse e a curiosidade dos alunos. Diante do exposto, o presente trabalho é um estudo de revisão bibliográfica do tipo narrativa, objetivando a análise de artigos científicos acerca das tendências nas metodologias pedagógicas no EA de Biocel, dos últimos 10 anos (2013 a 2023) oriundas das plataformas digitais da biblioteca SciELO, da editora Realize Ltda. e da revista RENBIO.

Palavras-chave: Ensino de biologia celular, Biologia Celular, Ensino Aprendizagem em biologia.

ABSTRACT

What makes studying motivating? The teaching-learning process is influenced by various factors, including the learning environment, teaching methods, student engagement, feedback provided by the educator, and student motivation. Motivating students is an important challenge for educators, as solid motivation can lead to deeper and more lasting learning. It plays a crucial role in learning, mainly affecting the amount of effort and energy individuals/students invest in their activities. When we talk about teaching learning (EA) in Cell Biology (BIOCEL), it is clear how challenging it can be for both students and teachers, and several factors contribute to this challenge, such as Technical language, Conceptual complexity, traditional teaching, and lack of context. An inclusive and participatory teaching approach, which values and incorporates students' prior knowledge and opinions, the use of diverse and interactive teaching methods, such as practical activities, group discussions, educational games, and research projects, can make classes more enjoyable, dynamic and engaging, stimulating students' interest and curiosity. Given the above, the present work is a bibliographical review study of the narrative type, aiming to analyze scientific articles about trends in pedagogical methodologies in Biocel EA, from the last 10 years (2013 to 2023) originating from the digital platforms of the SciELO library, from the publisher Realize Ltda. and RENBIO magazine..

Keywords: Teaching Cell Biology, Cell Biology, Teaching Learning in biology.

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: Grandes contribuintes para a ciência do séc XVII

Figura 2: Selos postais comemorativos nos quais encontramos microscópios

Figura 3: Nuvem de Palavras

Figura 4: Mapa de distribuição de artigos no Brasil

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1: Artigos Analisados

SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3. OBJETIVOS.....	33
3.1. Objetivo Geral	33
3.2. Objetivos Específicos	33
4. METODOLOGIA	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
5.1. Em relação ao ano de publicação.....	42
5.2. Com relação ao nível de Ensino.....	43
5.3. Com relação aos artefatos utilizados.....	45
5.4. Com relação a região	49
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS	52
ANEXOS.....	55

INTRODUÇÃO

O que torna motivador estudar? Um questionamento bastante comum entre discentes e professores e com diferentes respostas que vão desde, 'esse assunto é muito interessante' até 'esse professor é muito carismático e explica facilmente o conteúdo'. Essa frase hipotética, a qual no presente texto, foi proferida por um estudante imaginário, resume o pensamento de um grande número de discentes, os quais transferem para o docente o ato de ensinar. Para Moraes (2010, p. 43) ensinar é criar de um âmbito experiencial. É criar circunstâncias para que a aprendizagem verdadeiramente aconteça". Uma ação que desconhece a participação ativa do estudante no ato de aprender, pois sob a perspectiva freireana, "ambos, professores e alunos, são transformados no processo da ação educativa e aprendem ao mesmo tempo em que ensinam, sendo que o reconhecimento dos contextos e histórias de vida neste diálogo se desdobra em ação emancipadora" (Chiarella et al, 2005). Concordamos com as considerações de Antunes (2012, p.32) quando esse considera o ato de aprender como sendo: "um processo que se inicia do confronto entre a realidade objetiva e os diferentes significados que cada pessoa constrói acerca dessa realidade".

Para Moraes e Varela (2007, p. 02), "a desmotivação interfere negativamente no processo de ensino-aprendizagem, e entre as causas da falta de motivação, o planejamento e o desenvolvimento das aulas realizadas pelo professor são fatores determinantes".

O processo de ensino e aprendizagem (EA) é uma operação que requer, essencialmente a interação entre os docentes e discentes, tendo em conta que a ausência de comunicação entre ambos, pode prejudicar a compreensão do estudante em relação ao assunto dialogado. Em acordo com Freire (2002, p.12), "Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender."

Quando Falamos do EA em Biologia Celular (BIOCEL), é notório o quão desafiador pode ser tanto para os discentes quanto para os docentes, e vários fatores colaboram para esse desafio, como: Linguagem técnica, Complexidade conceitual, abordagens de ensino tradicional e falta de contexto. Segundo Krasilchik (2008, p.56),

Nas aulas de citologia o número de termos novos introduzidos passa de seis para onze por aula, o que indica ênfase na nomenclatura em lugar de destaque da análise dos processos metabólicos. Esse dado parece indicar também que o lugar da anatomia como fonte de sofrimento para os alunos, que tinha de decorar os nomes das estruturas, é ocupado agora pela citologia e a minuciosa descrição das organelas e dos mapas metabólicos, que acabam memorizando sem entender o que representa.

Várias estratégias podem ser adotadas para facilitar a compreensão dos temas referentes à disciplina de Biologia Celular, como práticas laboratoriais e utilização de modelos didáticos, dentre outros. Diante do exposto, este trabalho apresenta dados coletados de artigos dos últimos 10 anos (2013 à 2023) publicados na plataforma digital SciELO, na editora Realize e na revista RENBIO, a fim de exemplificar e analisar as técnicas abordadas no ensino e aprendizado de Biologia Celular.

Capítulo 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

BREVE HISTÓRICO DAS CIÊNCIAS E BIOLOGIA:

No século XVII (1601 a 1700), ao longo da Revolução Científica, compreendida entre os séculos XVI (1501 a 1600) e XVIII (1701 a 1800), ocorreu um notável avanço científico, tanto em termos de metodologia e conceituação quanto em experimentação e investigação, isso deu origem ao pensamento científico moderno, também conhecido como Ciência Moderna. O desenvolvimento de instrumentos científicos precisos tais como: microscópio, telescópio, termômetro, barômetro, nônio, relógio mecânico (Brito, 2008) e técnicas de medição contribuíram para a evolução da ciência experimental; novas metodologias foram concebidas para compreender melhor os fenômenos naturais, enquanto a atividade científica aumentou, despertando interesse em diversos círculos sociais e intelectuais, garantindo o apoio do Estado e de instituições acadêmicas; acarretando na divulgação de trabalhos e teorias dos pesquisadores (De Proença Rosa, 2012).

Nomes como, Galileu Galilei (1564 - 1642), Johannes Kepler (1571 - 1630), René Descartes (1596 - 1650), Isaac Newton (1643 - 1727), Robert Boyle (1627 - 1691) e Robert Hooke (1635 - 1703) (Figura 1), são apenas alguns dos grandes gênios da humanidade e que deixaram suas contribuições para a ciência do século XVII. Suas descobertas e teorias nas áreas da astronomia, física, química, microscopia matemática, não apenas avançaram o conhecimento humano, mas também ajudaram a estabelecer as bases para muitos dos campos científicos que conhecemos hoje. (De Proença Rosa, 2012)

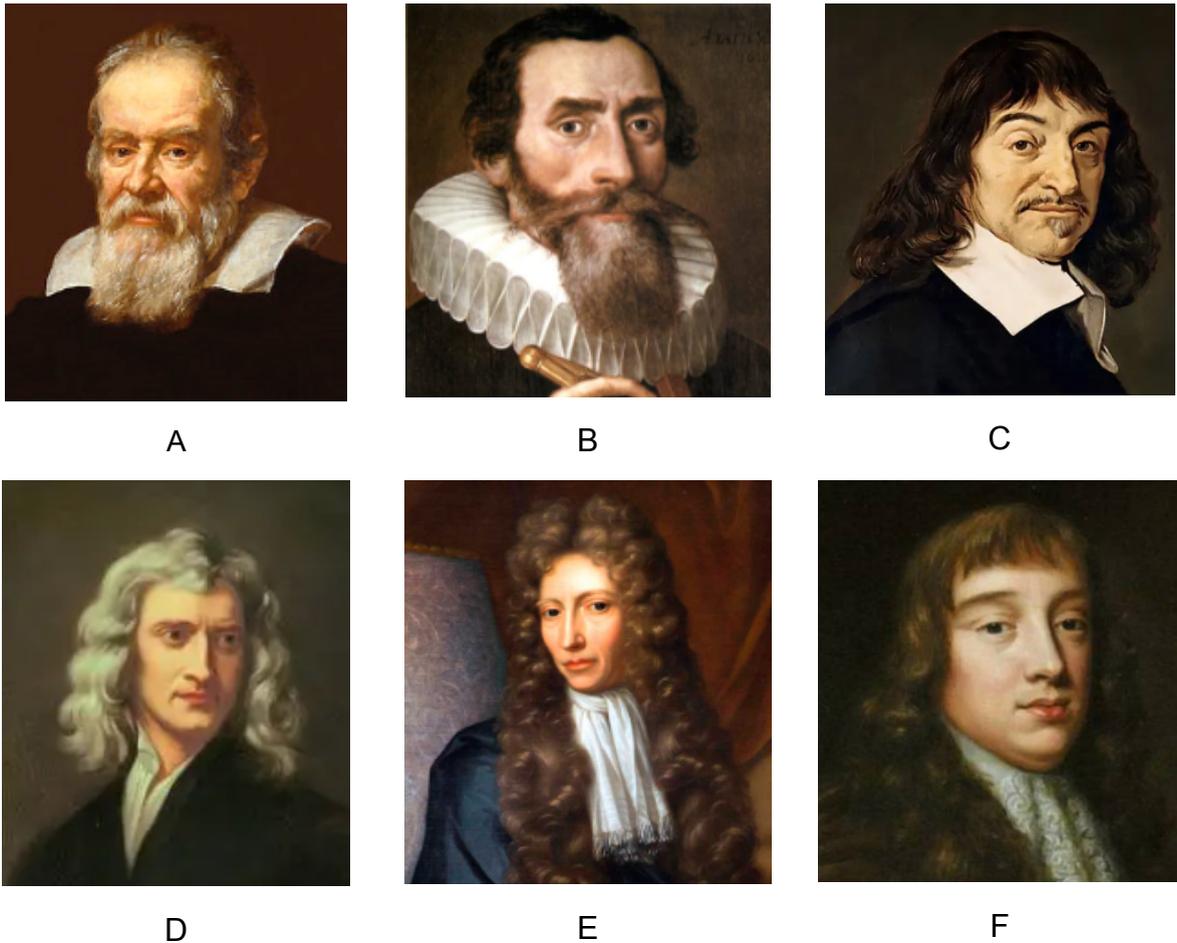


Figura 1. Grandes contribuintes para a ciência do séc XVII. A) Galileu Galilei; B) Johannes Kepler; C) René Descartes; D) Isaac Newton; E) Robert Boyle; F) Robert Hooke.

Fonte: A) Revista de Ciência e Elementar; B) New Mexico Museum of space history, C) iStock, D) gettyimages; E) National Geographic Portugal; F) National Geographic Portugal

Esse período também trouxe grandes contribuições para a história natural. Em decorrências do processo de “colonização” que ocorria nas américas e no continente africano, terras essas ainda desconhecidas/inexploradas pelo europeu, muitos historiadores naturais tinham como principal objetivo durante a exploração destas, a descrição e classificação de materiais que tivessem utilidade para a sociedade. Nesse período grande parte das descobertas eram realizadas por médicos e historiadores naturais, tendo em vista que não existia o que chamamos hoje de biólogos e/ou geólogos (De Proença Rosa, 2012).

No século XVII, instrumentos científicos, como microscópio, o conceito de leis da natureza, além do início da separação entre o científico e o religioso, desempenharam um papel crucial, permitindo avanços significativos na qualidade da pesquisa. Os médicos, como parte da elite intelectual, continuaram a liderar no

estudo dos fenômenos naturais neste novo contexto histórico e cultural, não obstante, começaram a mostrar interesse em áreas como flora e fauna, e ampliaram seu foco de trabalho para além da descrição e tratamento, incluindo assim o estudo do funcionamento dos organismos vivos. Isso levou a uma atenção especial para questões como fisiologia, reprodução, sexualidade, botânica, zoologia e paleontologia (De Proença Rosa, 2012).

Teorias que ressurgiram e surgiram nesse período, contribuíram para o avanço das ciências naturais, como: Geração espontânea (Aristóteles e Lucrécio), epigênese e preformismo (Hipócrates (460 a.C.-377 a.C.), Empédocles (495 a.C.-430 a.C.), Aristóteles (384 a.C -322 a.C.), Galeno (129-199) e outros), anatomia humana (Vesalius (1514 - 1564), Thomas Willis (1621 - 1675), Harvey (1578 - 1657), Malpighi (1628 - 1694), Gasparo Aselli (1581 - 1626), Jean Pecquet (1622 - 1674), etc) e fisiologia humana (Franciscus Sylvius (1614 - 1672), van Helmont (1580 - 1644), Regner de Graaf (1641 - 1673), Robert Hooke (1635 - 1703), Richard Lower (1631 - 1691) e John Mayow (1640 - 1679), Galeno (129-199), Harvey (1578 - 1657), etc) (De Proença Rosa, 2012).

No séc XVIII, o Iluminismo¹ (1685 - 1815) prevalecia entre o meio científico, esse período foi marcado pela argumentação de que a razão humana poderia ser usada para melhorar a sociedade, promovendo a educação, a liberdade de pensamento e o progresso social. As pautas políticas e sociais oriundas desse movimento deram o combustível para a revolução francesa e americana. (De Proença Rosa, 2012).

No Setecentos, centravam suas críticas aos conhecimentos da escolástica (IX - XVI), mas acataram a hierarquia social existente, logo a ciência ainda existia apenas para servir a religião; já no Oitocentos, existia uma clara tendência laica, que objetivava uma ciência libertadora e independente do místico. (De Proença Rosa, 2010)

Em um período marcado por duas revoluções (Francesa e Industrial), e a dominante influência religiosa, De Proença Rosa (2012, p.239) afirma que,

Na área da Ciência, o desenvolvimento de conceitos, teorias, doutrinas e princípios científicos, e deste modo, o próprio progresso da Ciência, foi comprometido e seria prejudicado pelas restrições, oposição e resistência das Igrejas a tudo que pudesse, de alguma maneira, representar perigo para o exercício, presente e futuro, de

¹ Movimento intelectual que surgiu no séc XVII, mas tomou mais força durante o séc XVIII quando a igreja tinha menos força.

seu poder, e que pudesse demonstrar falsidades em seus ensinamentos dogmáticos.

Apesar de uma grande influência na ciência, essa era foi marcada principalmente por falta de expressão de ideias objetivas, e grande parte das contribuições só produziria algo no século seguinte, quando o contexto social foi incluído nas pautas científicas (De Proença Rosa, 2012).

O período foi chamado também de a idade de ouro das ciências naturais, em especial da zoologia e botânica. No campo da botânica, Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) publicou sua obra "*Flore Française*", não só ele, mas diversos outros historiadores naturais publicaram diversas descobertas sobre a circulação da seiva, pólen, e fotossíntese. Na zoologia o nome de principal contribuição foi Carl Linneu (1707-1778) que criou um sistema de classificação e nomenclatura, Lamarck também elaborou um sistema de classificação para vertebrados (De Proença Rosa, 2012). Foi momento também de retomar a trama sobre geração espontânea que só se chegaria a uma conclusão exata no século XIX com Louis Pasteur (De Proença Rosa, 2012).

Outro nome importante foi do médico Xavier Bichat (1771- 1802), criador da histologia e fundador da patologia moderna, e segundo De Proença Rosa (2012, p. 399) afirma que "Bichat mostrou o papel dos tecidos (membranas) como unidades autônomas fundamentais para explicar as propriedades fisiológicas e as modificações patológicas do organismo." Bichat chegou a estas conclusões sem o uso de microscópios, mas utilizando-se de métodos considerados de ponta para o período, tais como a cocção, a maceração e exames químicos.

O século XIX, que assistiu o nascimento da biologia, proporcionou que se experimentasse um crescimento significativo, com a criação de teorias e conhecimentos como a formulação da teoria da origem das espécies por seleção natural e o surgimento da genética, tais avanços tiveram um impacto duradouro no desenvolvimento da ciência e na compreensão do mundo natural (De Proença Rosa, 2012). De Proença Rosa (2012, p.16) afirma que "O século XIX foi, contudo, o último século desse grande predomínio incontestável e incontestável de âmbito mundial da Europa". O novecentos também assistiu ainda ao surgimento da Teoria Celular (1838/1839) proposta a partir dos trabalhos do botânico Matthias Jacob Schleiden (1804-1881) e do zoólogo Theodor Schwann (1810-1882). O dinamismo intelectual era tão intenso que essa teoria foi revisitada e ampliada por meio dos

estudos de Rudolph Virchow (1821-1902) o qual, pela primeira vez fez a proposição de que 1º As células são as unidades funcionais de todos os seres vivos; 2º Os fluidos intercelulares não são citoblastemas formadores de células, mas produtos derivados da atividade metabólica das células e 3º Tanto nos tecidos normais como nos doentes, toda a célula nasce de outra célula (*Omnis es cellula e cellula*) (Schipperges, 2009).

A bioquímica teve seus alicerces criados durante o séc XIX, como o estudo das funções da célula ainda era algo muito complexo para a época, essa área de estudo dependia quase que exclusivamente da evolução de outros campos de estudo, como a química. Durante esse período, Gerardus Johannes Mulder (1802 -1880) sugeriu o nome proteína (1835), Rubner (1854 - 1932) demonstrou que pequenas quantidades de substâncias minerais eram necessárias para a vida (1884), a partir dessas informações seriam apresentados outros estudos sobre as limitações de nutrientes e a relação com doenças. Theodor Schwann (1810 - 1882) descobriu a pepsina (1835) por meio dos seus estudos sobre digestão, a função digestiva da língua (1845) foi apresentada pela primeira vez por Louis Mialhe (1807 -1886); Claude Bernard (1813 - 1878) descobriu e demonstrou a capacidade do suco pancreático e do glicogênio (De Proença Rosa, 2012)

Além da digestão, outros estudos também foram abordados no século XIX; Louis Pasteur (1822-1895) desenvolveu trabalhos sobre os diferentes tipos de fermentação. Em 1876 o conceito de enzimas era apresentado por Willy Kühne (1837 -1900), Felix Hoppe-Seyler (1825-1895) descobriu a hemoglobina em 1864, e em 1869 ocorreu a descoberta do ácido nucléico por Johann Friedrich Miescher (1844-1895) (De Proença Rosa, 2012).

Durante o século XIX, a biologia começou a se tornar uma disciplina científica distinta, tornando-se independentes de outras áreas do conhecimento, como a medicina. De acordo com De Proença Rosa (2012, p. 243 - 244)

Nesse processo de estruturação de uma Ciência autônoma e independente, são marcos fundamentais a criação da Histologia (Bichat, 1801/02), da Citologia (Schleiden/Schwann, 1838/39), da Embriologia (Baer, 1828), da Fisiologia (Bernard/Karl Gustav, 1850/70), da Evolução (Darwin, 1859), da Microbiologia (Pasteur/Koch, 1860/70) e da Genética (Mendel, 1866/1900).

A embriologia do também deu grandes contribuições para a ciência contemporânea; segundo De Proença Rosa (2012, p. 272),

Após a formulação da teoria celular, foi reconhecido que o ovo e o espermatozóide são células. Entre 1883 e 1887, o biólogo belga Edouard van Beneden, investigando o ascaris do cavalo, mostrou que os cromossomos se encontram em número igual no núcleo do óvulo e no do espermatozoide...

Outra área do conhecimento que apresentou grande desenvolvimento durante o Oitocentos foi a microbiologia, o avanço dessa área contribuiu para o conhecimento sobre o metabolismo e a origem da vida, como também para a medicina; surgiram nesse intervalo de tempo diversos laboratórios de pesquisa que aperfeiçoaram as técnicas de cultivo de microrganismos e focaram seus estudos nas principais linhas da microbiologia da época, sendo estas: bacteriologia, virologia e protozoologia (De Proença Rosa, 2012).

Na Paleontologia houve uma explosão de descobertas, também em decorrência dos estudos de Darwin; podemos destacar nomes como Georges Cuvier (1769 -1832), criador da anatomia comparada, Alcide d'Orbigny (1802-1857), Adam Sedgwick (1785-1873) e Roderick Murchison (1792-1871) que estabeleceram a nomenclatura das eras geológicas. William Buckland (1784-1856), Gideon Mantell (1790-1852) e Richard Owen (1804 - 1892) estabeleceram os primeiros conhecimentos sobre os dinossauros; no contexto do Brasil, em Minas Gerais, Santa Catarina e Amazônia, os pesquisadores Peter Lund (1801-1880), Fritz Müller (1822-1897) e Henry Walter Bates (1825-1892) descobriram diversos fósseis de espécimes de animais gigantes que contribuíram para confirmar as ideias de Darwin (De Proença Rosa, 2012).

No período pós-darwiniano, Walther Fleming (1843-1905) descobriu os cromossomos², seus estudos abriram espaço para que cientistas como August Weissman apresentassem conhecimentos sobre células somáticas e germinativas (De Proença Rosa, 2012).

Apesar de Mendel ter estabelecido as leis da genética durante o século XIX, foi apenas no século XX que elas tiveram repercussão, seus estudos fizeram com que a genética tivesse grande impacto em diversas áreas da Biologia e no meio social (De Proença Rosa, 2012). Com as descobertas do século anterior, com destaque para Darwin e Mendel e o “caos” que suas teorias causaram, o séc. XX, foi marcada por avanços significativos em diversas áreas, incluindo genética, biologia molecular, ecologia, evolução e biotecnologia.

² 1879

HISTÓRICO DA BIOLOGIA CELULAR:

O planeta Terra está repleto de seres que possuem vida, cada um desses indivíduos detêm funções específicas em ecossistemas específicos, contudo, todos os seres vivos possuem algo em comum, células. Podemos dizer genericamente que as células são como diversas indústrias que produzem recursos necessários para que a vida de um ser possa continuar, ou seja, elas são a unidade fundamental da vida.

Como apresentado anteriormente, diversas teorias colaboraram para a ciência contemporânea e para a definição de célula como conhecemos hoje; a história das células começa com o advento do microscópio, o primeiro microscópio simples, surgiu durante o séc XV, Leeuwenhoek (1632-1723) aprimorou esse instrumento e por sua vez conseguiu observar diversas células, que na época ele denominou de animáculos (Brito, 2008). Posteriormente a isso, Hans e Zacharias Jansen, criaram um dos primeiros microscópio composto (Brito, 2008); em 1665, o cientista inglês Robert Hooke, viu pela primeira vez o que ele nomeou de célula (Carvalho, Recco-Pimentel, 2019,).

Hooke, segundo Brito (2008, p.41), "Criou um modelo de microscópio composto que consistia em três lentes montadas numa estrutura tubular extensível de madeira e cartão e revestida exteriormente de couro finamente decorado". Em seu livro "Micrographia" de 1665, Hooke descreveu minuciosamente suas observações microscópicas de uma fina seção de cortiça, durante essa observação ele notou uma série de compartimentos vazios, que lembravam a celas, e as chamou de "células", que significa pequenas celas (Brito, 2008). Essa designação simples e evocativa não apenas descreveu com precisão a estrutura que ele viu, mas também lançou as bases para uma revolução na compreensão da biologia celular, reconhecendo a unidade fundamental da vida em organismos.

Bichat em (1771-1802) também contribui para o entendimento da célula com suas obras na área da histologia, nomeando o que chamamos de tecido (De Proença Rosa, 2012). J. H. Moldenhawer (1766-1827) isolou pela primeira vez células vegetais com técnicas de maceração (1812), e Henri Dutrochet (1776-1847) em 1827 descobriu o fenômeno da osmose; Robert Brown (1773-1858) foi o primeiro

a descrever o movimento irregular e aleatório de partículas dentro de células vegetais, posteriormente chamado de "movimento browniano", além disso, enquanto examinava células vegetais sob o microscópio, Brown observou a presença de uma estrutura central densa e esférica, que ele chamou de "núcleo" (De Proença Rosa, 2012)

Apenas nos anos de 1838 e 1839 é que a teoria celular foi estabelecida pelos Alemães Schleiden e Schwann (Carvalho; Recco-Pimentel, 2019). Cada um trouxe dois pontos importantes para a teoria, "1º - Todos os seres vivos são compostos por células e 2º - A célula é a unidade básica da vida" (Tonello et.al, 2017). Em 1855, Virchow (1821 -1902) complementou a teoria com um terceiro ponto de que toda célula se origina de outra célula. (Tonello et.al, 2017).

Schleiden denominou de citoplasma o líquido do conteúdo celular, Jan Evangelista Purkinje (1787-1869) enriqueceu as informações de Schleiden e Schwann com a palavra protoplasma, para definir o material vivo dentro da célula (De Proença Rosa, 2012). Em 1843, Wilhelm Hofmeister (1824-1877) e Robert Remak (1815-1896) descobriram as camadas germinativas, em 1844, descobriram as células nervosas do coração (De Proença Rosa, 2012).

Em 1861, Karl Gegenbaur (1826-1903), demonstrou que o ovo era uma célula. Virchow contribuiu para o desenvolvimento da teoria celular ao investigar e descrever a patologia celular, ou seja, as alterações que ocorrem nas células durante as doenças. Suas observações sobre as anormalidades celulares em diversas condições patológicas foram fundamentais para estabelecer uma conexão direta entre a saúde das células e o funcionamento do organismo como um todo. (De Proença Rosa, 2012). Conforme De Proença Rosa (2012, p. 269),

Camillo Golgi (1843-1926) ganharia (com Ramón y Cajal) o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia, em 1906, por seu trabalho a respeito da fina estrutura do sistema nervoso. Ao descobrir, em 1873, um método de corar as células com sais de prata, pôde identificar componentes celulares (corpos de Golgi e complexo de Golgi)

Capítulo 2: Histórico do Ensino de Ciências e Biologia no Brasil

No Brasil, de acordo com Lycurgo do Santos Filho (1910-1998) (1947), o uso do microscópio, sem o qual a célula não pode ser visualizada, adentrou os laboratórios didáticos das Faculdades de Medicina da Bahia e do Rio de Janeiro no ano de 1884, por meio da reforma Visconde de Sabóia (1836-1909) por meio da qual foi introduzida uma nova disciplina, a Histologia Teórica e Prática.

Como avanço técnico e a melhoria na formação da imagem, o microscópio deixou de ser um instrumento restrito às faculdades e centros de pesquisa, sendo a importância do mesmo descrita para a formação de novas professoras no ensino normal, sendo a ausência do mesmo, comprometeria a qualidade do ensino. A este respeito Araújo (2010, p. 247) destaca a fala do Dr Eugênio Toscano de Brito (1850-1903) o qual afirmou nos idos de 1887, a necessidade de “um microscópio, globos e mapas. Sem estes instrumentos as lições práticas serão impossíveis, a inteligência das alunas fará apenas metade do caminho nos conhecimentos a obter”.

O microscópio extravasou os ambientes científicos e acadêmicos e ao longo dos séculos XX e neste primeiro quartel do XXI, por meio de uma pesquisa de moldes arqueológicos, conseguimos demonstrar a presença do mesmo estampando selos, cédulas. O equipamento vem também sendo utilizado em peças publicitárias com o objetivo de transmitir cientificidade e austeridade ao produto veiculado. Esse equipamento pode ainda ser visualizado em filmes que vão da ficção científica até aqueles de natureza biográfica (Figura 2).

Ao longo dos séculos, as ciências têm passado por uma evolução significativa, impulsionada por avanços na compreensão das questões sociais, tecnologia e na própria natureza da ciência, como resultado dessa evolução o ensino de ciências também teve grandes avanços. Tradicionalmente, o ensino de ciências era centrado na transmissão de informações pelos professores, com foco em memorização e repetição, no entanto, essa abordagem vem sendo gradualmente substituída por métodos mais interativos e baseados na investigação. Hoje, reconhece-se a importância de promover a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas nos alunos, para que possam entender e aplicar os conceitos científicos de forma significativa.



A



B



C



D



E



F



G

Figura 2. Selos postais comemorativos nos quais encontramos microscópios. A e B) Enfrentamento à doença de Chagas e ao câncer, respectivamente. C) Carlos Chagas. D) Registro fotográfico realizado a partir do Almanaque do Elixir de Inhamé (1939, p. 30). E) YouTube., F e G cenas dos filmes Jornadas nas estrelas e Radioactive.

Fontes: Acervo pessoal.

Para se chegar no nível de ensino de ciências que existe hoje, que apesar de não ser o ideal para todas as circunstâncias, em especial no Brasil, muitas reformas no ensino surgiram ao longo dos anos.

Na década de 1960 ocorreu uma explosão do conhecimento biológico, conseqüentemente a isso, surgiram movimentos no Brasil e nos Estados Unidos que objetivavam a melhoria do ensino de ciências (Krasilchick, 2008,).

Na década por seguinte (1970), em pleno período da ditadura civil-militar, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a qual assevera a importância do ensino de ciências para a formação e qualificação dos profissionais, contudo, o ensino de ciências desse período era extremamente prejudicado por se tratar apenas de qualificação profissional (op. cit.). Ao fim da década, em decorrência da democratização do país e de revoluções sociais no mundo todo, surgiram as preocupações em se reformular o sistema de ensino (Krasilchick, 2008).

Krasilchik (1995, *Apud* Krasilchick, 2008, p. 17) afirma que, “Nesse período, vários projetos nacionais de ensino, incluindo uma extensa variedade que ia desde livros para o mero repasse de informações até currículos oriundos de estreito relacionamento com a comunidade, foram preparados abrangendo uma ampla gama de concepções sobre o ensino de biologia”.

Segundo Nascimento; Fernandes e Mendonça (2012, p.231)

No início dos anos 1980, a educação passou a ser entendida como uma prática social em íntima conexão com os sistemas político-econômicos. Desse modo, numa perspectiva crítica, o ensino de ciências poderia contribuir para a manutenção da situação vigente no país ou para a transformação da sociedade brasileira.

Nesse período, o diploma de ensino médio não garantia mais um emprego, existia uma necessidade de se qualificar ainda mais os trabalhadores, além disso, surgiram outros problemas, como a superlotação das salas de aulas, na rede pública de ensino, e a formação inadequada dos professores (Krasilchick, 1987). Surge então a necessidade de não formar apenas profissionais, mas também a redefinição de conteúdos que envolviam a comunicação e as tecnologias (op.cit)

Os docentes de ciências deveriam desenvolver suas aulas tendo em conta a valorização do trabalho coletivo e a mediação dos sistemas simbólicos na relação entre o sujeito pensante e a realidade a ser conhecida (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2012).

Na década de 1990, as revoluções na educação internacional tiveram um grande impacto na educação brasileira; a interação das universidades com o primeiro e o segundo grau se tornou uma pauta bastante citada, resultando em pesquisas sobre a formação do professor, a qualidade da educação e a estimulação da formação continuada (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 201). . Nesse contexto, uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) foi promulgada em 20 de dezembro de 1996, seguida da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais no ano de 1997.

Conforme Nascimento, Fernandes e Mendonça (2012, p. 232), “Procurava-se levar os professores de ciências a ensinarem os conteúdos escolares para além da dimensão conceitual, de modo a possibilitar aos estudantes não apenas a formação de habilidades cognitivas, mas também sociais.”. Até o ano de 2001 a o governo brasileiro seguia as diretrizes do Plano mundial, observou-se vários problemas na formação dos professores, resolvidos por meio da LDBEN, em 2001 Plano nacional de Educação (PNE) chega para intensificar a valorização do profissional da educação (op.cit).

Outras mudanças históricas ocorreram até 2001, como criação do Fundeb (1996), do Exame Nacional do Ensino Médio (1998) e educação indígena (1999) (MEC, 2023). A partir de 2001 outras diversas mudanças foram realizadas com o objetivo de trazer a educação para a realidade brasileira. Em 2003 por meio do decreto Decreto nº 4.834, foi criado o programa Brasil Alfabetizado, com a finalidade de alfabetizar jovens maiores de 15 anos e adultos que não tiveram a oportunidade de acompanhar os estudos no tempo certo³ (MEC, 2023). Paulo Freire trouxe grandes contribuições para o EJA ao problematizar o tipo de educação fornecida nessa modalidade de ensino (Silva, 2010)

Ainda em 2003, ocorreu a ampliação do Programa Nacional de Livro Didático (PNLD) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), além obrigação do ensino da história e cultura Afro-Brasileira nos diferentes níveis de ensino por meio da Lei. 10.639 (MEC, 2023). O ano de 2004 das conquistas do ensino é possível citar o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) onde os universitários eram avaliados por meio do Exame Nacional de Desempenho dos

³ Educação de Jovens e Adultos - EJA

Estudantes (Enade), o Programa Universidade para Todos (PROUNI), artigos da LDB que regulamentavam o Ensino Profissional (MEC, 2023).

Em 2005, um dos decretos mais importantes para a formação de professores foi promulgado, O Decreto nº 5.626, inseriu no ensino da Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS) a formação de professores, a obrigatoriedade só chegou no ano de 2017 (MEC, 2023). Em 2006, tem destaque o Decreto nº 5.840, originando o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Ensino de Jovens e Adultos (Proeja) e o Decreto nº 5.800 Sistema Universidade Aberta do Brasil, ampliando a formação de professores da educação básica por meio do Ensino a Distância (EAD). O anos de 2007 e 2008 foram seguidos de um preocupação em melhorar a qualidade de trabalho dos professores⁴ e a valorização da profissão, além disso, as universidades se tornaram o foco durante a ampliação e reestruturação, e ao garantir a permanência e acesso a elas (MEC, 2023). No ano seguinte, ocorreu a criação do Plano Nacional de Formação de Professores, Extensão da Obrigatoriedade e Gratuidade da Educação.

Para garantir de forma mais efetiva o acesso às instituições de ensino superior, públicas e privadas , em 2010, foi criado o Sistema de Seleção Unificada (Sisu). No mesmo período, as universidades ganharam mais uma conquista, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), garantindo que um maior número de pesquisas na área do ensino fossem efetivadas e aproximando as universidades do ensino básico (MEC, 2023).

Ao longo dos anos, até os dias atuais, foram implantados diversos projetos, em especial nas universidades como o Programa Ciência sem Fronteiras (2011) e a Lei de Cotas (2012) (MEC, 2023). No ano de 2015, foi implementada a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) contendo informações sobre o necessário para um ensino de qualidade (MEC, 2023), a BNCC com o seu curto tempo de existência, só ressalta que a educação brasileira ainda precisa avançar e ser reformulada em diversos aspectos, em especial nas questões de investimento e alcance as minorias, dando ênfase a isso, não podemos esquecer que o fato histórico mais recentes foi a falha da implementação da proposta do Novo Ensino Médio, que apesar de ter teoricamente ser boa, na prática se mostrou extremamente caótica, e sendo criticado por estudantes e professores.

⁴ Instituído o Piso Salarial do Magistério Público

Ensino e Aprendizagem

A educação brasileira, ao decorrer das últimas décadas, como observado anteriormente, tem tentado se adaptar às correntes de ensino e diminuir os obstáculos para se chegar a um ensino de qualidade; a maior barreira para se chegar nessa qualidade é um Ensino e Aprendizagem (EA) efetivo.

Em uma explicação bem sucinta, o processo EA trata-se de apresentar e adquirir conhecimento, permitindo o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos; é uma interação intensa e constante entre aluno e educador. Em concordância com Freire (2002, p.13), “O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão.”. Ainda em acordo com Freire (2002, p. 13), “ nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo.”

O processo de ensino-aprendizagem é influenciado por uma variedade de fatores, incluindo o ambiente de aprendizado, os métodos de ensino, o engajamento do aluno, o *feedback* fornecido pelo educador e a motivação do aluno. Para Kubo; Botomé (2001, p. 04), “É frequente o uso dos substantivos "ensino " e "aprendizagem" para fazer referência aos processos "ensinar " e "aprender ". Raramente fica claro que as palavras referem-se a um “processo” e não a “coisas estáticas” ou fixas.”

A Análise do Comportamento pode esclarecer o processo de ensinar e aprender, considerando que "ensinar" e "aprender" são ações do professor e do aluno, respectivamente (Kubo; Botomé, 2001). Ensinar vai além da mera transmissão de conhecimento, é uma atividade comportamental que envolve uma série de interações entre o professor, o aluno e o contexto da aprendizagem, engloba desde a apresentação de informações até o feedback fornecido aos/e pelos alunos. Segundo Kubo e Botomé (2001, p.06), “Ninguém pode afirmar que “ensinou, mas o aluno não aprendeu”. Ensinar define-se por obter aprendizagem do aluno e não pela intenção (ou objetivo) do professor ou por uma descrição do que ele faz em sala de aula.”

Freire (2002, p.21) afirma que, “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”. Logo, o processo de EA é complexo e multifacetado, é oriundo de uma diversidade de interações entre o sujeito professor e o sujeito aluno, seus ambientes, culturas e

realidades; é um processo ativo onde não apenas se transmite conhecimento, como também se cria conhecimento.

Capítulo 3: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Biologia

O processo de ensino e aprendizado em ciências e biologia, é essencial para o desenvolvimento do conhecimento científico e da compreensão dos fenômenos naturais e sistemas biológicos. Neste contexto, os educadores desempenham um papel fundamental como mediadores do conhecimento, guiando os alunos na análise e interpretação de dados, na compreensão de teorias científicas e na formação de habilidades essenciais para a prática científica, como observação, experimentação e análise crítica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p.62) informam que,

“é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno”.

A falta de participação dos alunos em aulas expositivas pode ser como uma estrada vazia, onde o professor é o único a caminhar nela. Nessas situações, o aprendizado se torna unilateral e a troca de ideias é limitada. Segundo Krasilchik (2008, p. 58), “A participação é sempre um processo traumático porque está ligada, comumente, à cobrança de conhecimentos, obrigando um indivíduo a expor publicamente sua eventual ignorância.” Sem o envolvimento dos alunos, é difícil para o professor avaliar o nível de compreensão e adaptar o ensino de acordo com as necessidades individuais, por isso a importância de se incorporar uma variedade de abordagens de ensino.

Um professor de ciências hábil pode ser comparado a um maestro conduzindo uma sinfonia de descobertas e inovações. Tal qual o maestro direciona cada instrumento para criar uma harmonia única, um educador de ciências orienta os alunos em experimentos e investigações, harmonizando teoria e prática para criar um entendimento profundo dos fenômenos naturais.

Com sua maestria em sala de aula, ele não apenas transforma conceitos complexos em melodias acessíveis, inspirando seus alunos a explorar as fronteiras do conhecimento científico, como também, aproveita os conhecimentos prévios dos alunos como notas fundamentais na composição do aprendizado.

É papel do professor, reconhecer e valorizar as experiências e conhecimentos prévios de cada aluno, integrando-os harmoniosamente à disciplina; ao fazer isso, ele não apenas fortalece a conexão entre os conceitos científicos e a vida cotidiana dos alunos, mas também os capacita a participar ativamente na construção do conhecimento. Todas as pessoas carregam uma compreensão diferente sobre como o mundo funciona, em concordância com Feijó e Delizoicov (2016, p.600),

Os conhecimentos prévios advêm das relações que o sujeito estabelece ao longo da vida, de acordo com o seu meio social e cultural. Esses conhecimentos são constituídos por influência familiar, religiosa, política, econômica, intelectual...

Ao respeitar e valorizar as crenças e experiências dos alunos, muitas vezes oriundas dos mais antigos da comunidade, evita-se subestimar saberes que podem conter percepções valiosas sobre o fenômeno em análise. Integrar essas perspectivas antigas com novas descobertas científicas permite uma compreensão mais abrangente e profunda do fenômeno, promovendo um diálogo recíproco que enriquece o processo de aprendizagem e fortalece os laços entre educador e educando. Negligenciar os conhecimentos prévios dos alunos, pode transmitir para os alunos uma visão hierárquica e autoritária do conhecimento, em que apenas o que é ensinado em sala de aula é considerado válido. Segundo Bachelard (2005, p. 51),

Por isso, é grande nosso mau humor quando vêm contradizer nossos conhecimentos primários, quando querem mexer no tesouro pueril obtido por nosso esforço escolar! E como é logo acusado de desrespeito e fatuidade quem duvidar do dom de observação dos antigos!

A insistência em desvalorizar o conhecimento pré-existente se torna assim a pior aliada para uma aprendizagem significativa, principalmente quando estamos tratando com pessoas mais velhas, quando falamos sobre educação fora de instituições de ensino. Segundo Freire (1997, p. 43) “Defendo a necessidade de que temos, como educadoras e educadores progressistas, de jamais subestimar ou negar os saberes de experiências feitas, com que os educandos chegam à escola ou aos centros de educação informal.” Esse ponto nos remete a outro ponto chave no processo de EA, a motivação.

Motivar os alunos é um importante desafio para os educadores, visto que uma motivação sólida pode levar a um aprendizado mais profundo e duradouro. Ela desempenha um papel crucial na aprendizagem, afetando principalmente na quantidade de esforço e energia que os indivíduos/discentes investem em suas atividades.

Segundo Cardoso (2007, p. 04); “a motivação dos alunos é afetada por aquilo que os alunos acreditam ser verdade acerca deles próprios”, assegura também que (2007, p. 04); “os professores contribuem para a construção ou modificação desta percepção de si, alterando as crenças acerca das suas capacidades, do seu potencial de aprendizagem, ou da origem das suas dificuldades.” diante disto, é um fato que o professor possui um papel na crença dos alunos de serem capazes ou não de realizarem com sucesso as suas tarefas.

Atos como chamar a atenção do aluno na frente de toda a sala, uso de linguagem e tom desrespeitosos, falta de interesse no crescimento do estudante na instituição de ensino, não permitir que os alunos expressem suas opiniões, são alguns comportamentos que podem atingir negativamente a motivação dos estudantes. Freire (1987, p. 32) afirma que, “os oprimidos dificilmente lutam, nem sequer confiam em si mesmos. Têm uma crença difusa, mágica, na invulnerabilidade do opressor.”

É um fato que o professor possui um papel na crença dos alunos de serem capazes ou não de realizarem com sucesso as suas tarefas. Não obstante, não podemos deixar de lado que a colaboração familiar/social pode também influenciar no quanto um discente irá se motivar na realização de suas atividades.

Uma abordagem de ensino inclusiva e participativa, que valoriza e incorpora os conhecimentos prévios e opiniões dos alunos, o uso de métodos de ensino diversificados e interativos, como atividades práticas, discussões em grupo, jogos educativos e projetos de pesquisa, pode tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes, estimulando o interesse e a curiosidade dos alunos. Além disso, fornecer feedback construtivo e encorajador sobre o desempenho dos alunos, reconhecendo e celebrando suas conquistas, pode aumentar sua autoconfiança e motivação para aprender.

Todas essas atividades não podem apenas ser implementadas de qualquer forma na disciplina, principalmente em ciências e biologia; um bom planejamento e

organização do currículo tornam as práticas educativas mais efetivas. Em acordo com Krasilchik (2008, p. 42),

Portanto, o professor de biologia deve estar consciente de que entre as suas responsabilidades estão incluídas tomar decisões na fase de planejamento e agir de forma correspondente, para haver harmonia entre o que se diz ou escreve nas propostas curriculares e o que tanto se faz.

Krasilchik (2008, p.48) ainda adiciona, “Alguns critérios podem ser estabelecidos para a seleção do conteúdo, como, por exemplo, estipular que terão prioridade, pela ordem, assuntos que sejam: fundamentais; pré-requisitos para outros assuntos; atuais; e interessantes.”

Um EA de excelência em uma área com tantas nomenclaturas e conteúdos tecnicistas, necessita que diversas modalidades didáticas sejam adotadas, como: Aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, excursões, simulações, instrução individualizada, projetos e atividades (Krasilchik, 2008).

OBJETIVOS:

- **Objetivo Geral -**

Analisar e compilar os documentos coletados a fim de demonstrar quais tendências pedagógicas são utilizadas no EA de Biocel.

- **Objetivos Específicos -**

- Exemplificar os artefatos produzidos para o EA de Biocel;
- Identificar leis de ações afirmativas nos documentos a serem avaliados;
- Ilustrar regiões com mais publicações sobre o EA de Biocel;
- Checar quais níveis de ensino são mais citados nas produções textuais do EA de Biocel.

Capítulo 4: Metodologia

O presente trabalho é um estudo de revisão bibliográfica do tipo narrativa, objetivando a análise de artigos científicos acerca das tendências nas metodologias pedagógicas no EA de Biocel. A metodologia, de acordo com Botelho et al. (2011, p. 125) "é utilizada para descrever o estado da arte de um assunto específico, sob o ponto de vista teórico ou contextual". Foram incluídas publicações acerca da temática dos últimos 10 anos (2013 a 2023) oriundas das plataformas digitais da biblioteca SciELO, da editora Realize Ltda. e da revista RENBIO. A organização das análises seguiu três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados. (Bardin, 1977)

A escolha dos trabalhos foi realizada por meio de uma leitura literal dos resumos, e de acordo com a temática proposta, foram identificados os seguintes aspectos: Título, ano e nível de ensino (Quadro 1).

O período de coleta de dados foi de Setembro de 2023 à Janeiro de 2024, por meio da utilização das seguintes palavras - chaves: Ensino de biologia celular e Ensino de citologia. Palavras como citologia e biologia celular (sem a utilização da palavra ensino) foram descartadas, devido ao amplo número de artigos que não envolviam o ensino propriamente dito, que é o enfoque deste estudo.

Para a obtenção dos resultados em relação ao ano de publicação, a partir da planilha inicial elaborada por meio do google planilhas, contendo informações sobre título, ano, fonte, nível de ensino, região e foco do estudo, foi realizada uma nova planilha com duas colunas, uma indicando o ano e outra com o número de publicações referentes a aquele período, por meio dessa planilha foi criado um gráfico de colunas simples. Para os resultados referentes ao nível de ensino, também foi elaborada uma nova planilha mas com apenas uma coluna, e por seguinte um gráfico de colunas.

Afim de demonstrar qualitativamente os dados obtidos os mesmos foram trabalhados utilizando-se da metodologia da Nuvem de Palavras, por meio da utilização da plataforma digital WorldClouds.com, na qual os 20 artefatos

recuperados foram digitados o que permitiu a elaboração de uma nuvem demonstrativa da maior ou menor distribuição desses nos 56 artigos. Outra ferramenta utilizada foi a plataforma *MapChart* para criar um mapa de distribuição dos artigos por todo o território brasileiro.

Capítulo 4: Resultados e discussões

Ao iniciar a busca por artigos obtive cerca de 200 trabalhos, contudo, grande parte dos documentos se tratavam do mesmo texto apresentado em diferentes modalidades em eventos (apresentações orais e em *banner*) e/ou com diferentes autores principais, mas ainda sendo da mesma equipe. A fim de enxugar esses resultados e não obter dados redundantes, foi realizada uma seleção entre esses artigos, onde foram escolhidos apenas um dos trabalhos de cada equipe.

Após a pré-análise, foram obtidos um total de 60 artigos, iniciada a exploração mais aprofundada desses documentos, deram-se como descartados mais 4 textos que tratavam de revisões bibliográficas, ou artigos relacionados entrevista com educadores, resultando assim em um total de 56 documentos para análise (Quadro 1).

Quadro 1: Artigos analisados

TÍTULO⁵	ANO	NÍVEL DE ENSINO
Aprendizagem através de role-playing games: uma abordagem para a educação ativa	2013	SUPERIOR
CITOLOGIA EM PRÁTICA: UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	2014	EJA
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CITOLOGIA	2014	FUNDAMENTAL
TRILHANDO A CÉLULA EUCARIÓTICA: O LÚDICO NO ENSINO DE CITOLOGIA	2015	MÉDIO
O ENSINO DE CITOLOGIA BÁSICA: A FEIRA DE CIÊNCIA COMO ATIVIDADE PEDAGÓGICA E CULTURAL	2016	FUNDAMENTAL
UTILIZAÇÃO DE MODELOS TÁTEIS NO ENSINO DE CITOLOGIA COM ESTUDANTES DO INSTITUTO DOS CEGOS ADALGISA CUNHA – PB -	2016	INCLUSIVO MÉDIO

⁵ Todos os títulos estão seguindo as formatações utilizadas pelos autores das obras.

CÉLULAS COMESTÍVEIS COMO RECURSO LÚDICO: IMPLICAÇÕES À APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES NAS AULAS DE CITOLOGIA	2016	MÉDIO
NOS CONTEÚDOS DE CITOLOGIA, OS ALUNOS QUE TÊM AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS OBTÊM NOTAS MAIORES QUE OS ALUNOS QUE SÓ TÊM AULAS TEÓRICAS	2016	MÉDIO
REVÉS CELULAR: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA	2016	SUPERIOR
DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CITOLOGIA DOS DISCENTES DA 1º SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO OSWALDO PESSOA – JOÃO PESSOA – PB	2016	MÉDIO
INTEGRANDO CONCEITOS: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DE BIOLOGIA CELULAR	2016	MÉDIO
A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: EXPERIÊNCIA NAS AULAS DE CITOLOGIA ANIMAL E VEGETAL	2017	MÉDIO
A IMPORTÂNCIA DO USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CITOLOGIA	2017	MÉDIO
A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: O APRENDIZADO DA CITOLOGIA DE UMA FORMA LÚDICA	2017	MÉDIO
TÍTULO	ANO	NÍVEL DE ENSINO
CONFECÇÃO E UTILIZAÇÃO MATERIAL DIDÁTICO VOLTADO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA POR MEIO DE OFICINAS PEDAGÓGICAS	2017	FUNDAMENTAL
MICROSCÓPIO CASEIRO: UMA ALTERNATIVA PARA A MELHORIA DO ENSINO DE CITOLOGIA NAS ESCOLAS COM AUSÊNCIA DE LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS	2017	SUPERIOR

CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CITOLOGIA: UMA REALIDADE EM ESCOLA PÚBLICA DE ZONA RURAL	2017	FUNDAMENTAL
CONFECÇÃO DE MAQUETES COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR E A PERCEÇÃO DE ALUNOS CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO	2017	MÉDIO
JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA CELULAR	2017	MÉDIO
Jogo? Aula? "Jogo-Aula": Uma estratégia para apropriação de conhecimentos a partir da pesquisa em grupo	2018	MÉDIO
O JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CITOLOGIA	2018	MÉDIO
DESENVOLVIMENTO DE AULAS PRÁTICAS DE CITOLOGIA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA AUXILIAR O ENSINO DE BIOLOGIA A ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL DESEMBARGADOR FLORIANO CAVALCANTE – NATAL / RN	2018	MÉDIO
TÍTULO	ANO	NÍVEL DE ENSINO
JOGO DO DOMINÓ APLICADOS AO CONTEÚDO DE CITOLOGIA: UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM LÚDICA	2018	MÉDIO
PRODUÇÃO DE MODELOS BIOLÓGICOS COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	2018	MÉDIO
Explorando a didática multissensorial no Ensino de Biologia Celular	2018	MÉDIO e FUNDAMENTAL

MEMÓRIA AFETIVA E O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DA BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR BASEADOS NA PRODUÇÃO DE MAQUETES	2018	SUPERIOR
EXTRAÇÃO DE DNA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA AUXILIAR NA COMPREENSÃO DOS CONTEÚDOS DE CITOLOGIA E GENÉTICA	2019	MÉDIO
MEMBRANAS BIOLÓGICAS E PAREDE CELULAR: TRABALHANDO O PROTAGONISMO E A LUDICIDADE EM AULAS PRÁTICAS DE CITOLOGIA	2019	MÉDIO
UTILIZAÇÃO DE MICROSCÓPIO CASEIRO COM O USO DE WEBCAM PARA AUXÍLIO NAS AULAS DE CITOLOGIA EM TURMAS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO	2019	MÉDIO
MODELOS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS COMO INSTRUMENTO NO ENSINO DE CITOLOGIA	2019	FUNDAMENTAL
INFOGRÁFICO COMO UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR EM ESPAÇO FORMAL DE ENSINO	2019	SUPERIOR
TÍTULO	ANO	NÍVEL DE ENSINO
ARTE E CIÊNCIA COMO FERRAMENTAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM: ESTUDANDO BIOLOGIA CELULAR	2019	SUPERIOR
JOGO DIDÁTICO BINGO DAS ORGANELAS: UMA PROPOSTA LÚDICA PARA AUXILIAR NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO	2019	MÉDIO
REFLEXÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS PRÁTICAS DE MICROSCOPIA NO CONTEÚDO DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO	2019	MÉDIO

Biotecelagem: construção de modelos celular para o Ensino de Citologia	2021	SUPERIOR
Combinação de aula expositiva-dialogada e jogo didático no Ensino de Citologia	2021	MÉDIO
Contextualizando a Citologia com modelos didáticos produzidos por alunos do Ensino Médio	2021	MÉDIO
CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS EM CITOLOGIA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM FOCO NO ENSINO FUNDAMENTAL II	2021	FUNDAMENTAL
O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA EXPERIÊNCIA ALICERÇADA NA PESQUISA BASEADA EM DESIGN	2021	EJA
Receita culinária como analogia no Ensino de Biologia Celular	2021	MÉDIO
Estratégia pedagógicas no Ensino de Biologia celular: estudo das proteínas de defesa na perspectiva do ensino Híbrido	2021	SUPERIOR
TÍTULO	ANO	NÍVEL DE ENSINO
Oficina pedagógica como metodologia para o Ensino de Biologia Celular	2021	MÉDIO
PROGRAMAS DE COMPETIÇÃO CULINÁRIA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA: INDO ALÉM DAS CÉLULAS COMESTÍVEIS	2022	FUNDAMENTAL
O USO DO RPG COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOMOLÉCULAS: JOGO DE CALORIAS	2022	MÉDIO
MODELOS DIDÁTICOS: FERRAMENTA AUXILIADORA E INCLUSIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA.	2022	MÉDIO
INSERÇÃO DA CULTURA MAKER NO ENSINO DA CITOLOGIA	2022	FUNDAMENTAL

O USO DE DIFERENTES RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO REMOTO	2022	MÉDIO
A UTILIZAÇÃO DE JOGOS DE PERGUNTAS E ATIVIDADE COMO SUPORTE METODOLÓGICO NA INTRODUÇÃO À CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: RELATANDO A EXPERIÊNCIA QUANTO BOLSISTA DO PIBID DURANTE O ENSINO REMOTO	2022	MÉDIO
DESENVOLVENDO MAQUETES DIDÁTICAS COM MATERIAIS REAPROVEITÁVEIS: ILUSTRANDO O ENSINO DE CITOLOGIA	2022	MÉDIO
UTILIZANDO QUIZ COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL NO ENSINO DA CITOLOGIA – RELATO DE EXPERIÊNCIA	2022	MÉDIO
A TECNOLOGIA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: O QUE A PRÁTICA SINALIZA	2022	SUPERIOR
TÍTULO	ANO	NÍVEL DE ENSINO
ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: ESTUDO SOBRE MEMBRANA E SINALIZAÇÃO CELULAR ATRAVÉS DE PLATAFORMAS DIGITAIS	2022	SUPERIOR
MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: ENFOQUE EM UMA CARTILHA EDUCATIVA SOBRE O SISTEMA DE ENDOMEMBRANAS	2022	SUPERIOR
TÉCNICA NINJA PARA SALA DE AULA: TSUNADE SENJU COMO PLATAFORMA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	2023	SUPERIOR
INTEGRANDO CIÊNCIA E ARTE: O POTENCIAL DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CITOLOGIA E GENÉTICA PARA O ENSINO MÉDIO	2023	MÉDIO

O USO DE QUEBRA-CABEÇA COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE CITOLOGIA EM AULAS DE BIOLOGIA	2023	SUPERIOR
---	------	----------

Para uma melhor abordagem dos textos, a análise foi realizada observando parâmetros como: Ano, nível de ensino, artefato utilizado e local de aplicação.

Em relação ao ano de publicação:

Ao iniciar a comparação entre o ano de publicação e o número de publicações por ano (Gráfico 1), é possível observar padrões e tendências que fornecem algumas percepções importantes sobre a evolução da produção acadêmica ao longo do tempo. O que mais chama atenção nesses dados é que há uma redução do número de publicações de artigos no ano de 2020, o que nos leva a crer que pode ter ocorrido principalmente devido à pandemia da SARS-CoV-2, que impactou significativamente a realização de eventos científicos e conferências acadêmicas. Como a maioria dos estudos e pesquisas presentes nessa análise, são apresentados e discutidos em tais eventos, as restrições impostas pela pandemia, como o cancelamento de conferências presenciais e restrições de viagem, podem ter limitado severamente as oportunidades para os pesquisadores compartilharem seus trabalhos e colaborarem com seus colegas. Além disso, as interrupções nas atividades de pesquisa, causadas pelo fechamento de instituições acadêmicas, podem também ter contribuído para a redução no número de artigos publicados durante esse período.

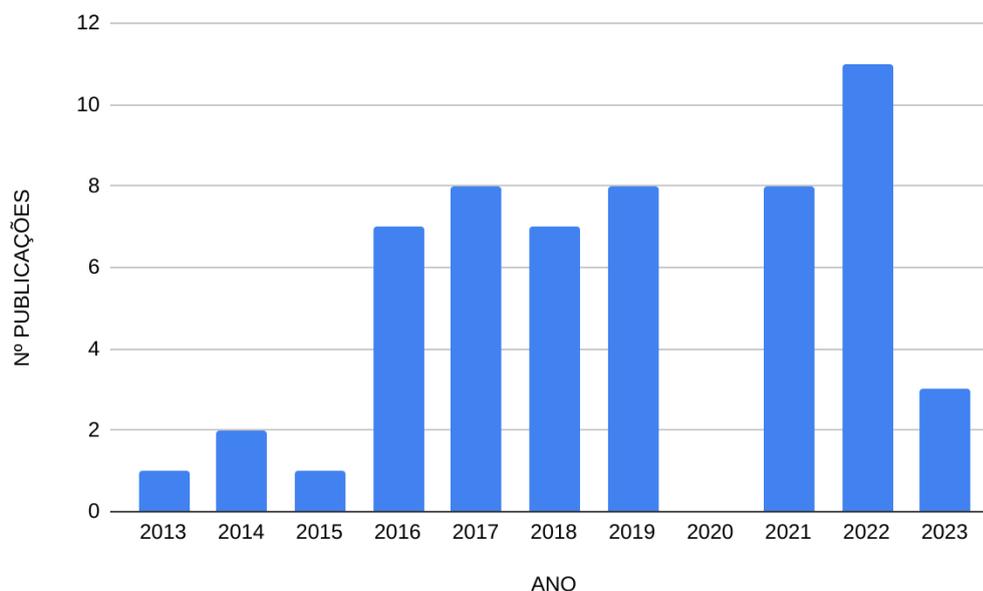


Gráfico 1 - Comparação entre ano e número de publicações

Fonte: Arquivo da autora (2024)

Com relação ao nível de Ensino:

Outro fator imprescindível para a autora, foi definir os níveis de ensino abrangidos nos artigos selecionados (Gráfico 2). Essa delimitação estratégica permite uma análise mais aprofundada das questões educacionais em diferentes estágios do desenvolvimento humano. A especificação dos níveis de ensino a serem considerados possibilita uma compreensão mais holística das tendências, desafios e avanços no campo da educação, proporcionando assim uma base sólida para análises e conclusões embasadas. Os níveis de ensino foram etiquetados com as palavras: FUNDAMENTAL, MÉDIO, EJA E MULTI (quando se tratava de mais de um nível de ensino).

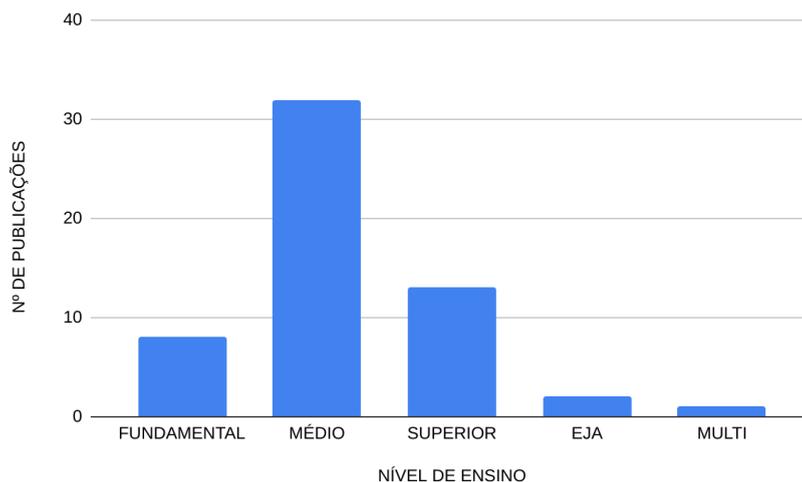


GRÁFICO 2 - Níveis de ensino

Fonte: Arquivo da autora (2024)

Imediatamente evidencia-se que o maior número de artigos são voltados para o nível médio, dado que pode ser explicado devido a que, se levarmos em consideração apenas a educação básica, no ensino fundamental os conhecimentos abordados são sobre matéria e energia, já no ensino médio a relevância de Biocel aumenta, tendo em vista que os conhecimentos aplicados abordam vida e evolução (BNCC, 2018), além disso, biologia celular é um tema tratado em vestibulares da área da saúde e no ENEM.

Também é evidenciado que dois artigos (Explorando a didática multissensorial no Ensino de Biologia Celular; Jogo? Aula? "Jogo-Aula": uma estratégia para apropriação de conhecimentos a partir da pesquisa em grupo) abordam múltiplos níveis de ensino.

Não mais que 2 documentos retratam experiências sobre a aplicação de estratégias no ensino de jovens e adultos (Citologia em prática: uma estratégia pedagógica para a aprendizagem na educação de jovens e adultos e O Ensino de Biologia Celular na Educação de Jovens e Adultos: uma experiência alicerçada na pesquisa baseada em design)

Não identificar mais trabalhos voltados para essa modalidade de ensino, causa uma preocupação extrema, tendo em vista a complexidade com relação a compreensão dos assuntos de Biocel, segundo Conceição et al. (2021, p. 02), “ o conhecimento específico da Biologia Celular tem caráter abstrato, devido à dimensão

microscópica da maioria das células”; aliado a esse caráter abstrato, ainda existem outras problemáticas quando falamos do EJA como: Tempo, redução dos conteúdos, contexto familiar, metodologias arcaicas, etc. De acordo com Geglio e Santos (2015, p. 78), na “EJA, há a dificuldade de selecionar os conteúdos que serão abordados, devido ao tempo de trabalho disponível nessa modalidade de ensino.”.

Ainda de acordo com Geglio e Santos (2015,p.77),

Se as limitações de investimentos já acontecem de forma assustadora no ensino regular, na EJA elas são ainda mais visíveis, uma vez que esta modalidade atende a um público que traz consigo a marca de ser excluído da escola e com baixa capacidade de mobilização e visibilidade social.

É importante ressaltar, que além desses dois artigos anteriores, há outro trabalho (Jogo? Aula? "Jogo-Aula": uma estratégia para apropriação de conhecimentos a partir da pesquisa em grupo) que também cita a aplicação de um artefato na EJA, contudo, apenas relata brevemente que foi realizada a aplicação do Método na EJA e que o mesmo necessitou ser adaptado em virtude do tempo disponível, não obstante, como se tratava de mais de um nível de ensino, ficou etiquetado como MULTI; diante do exposto, é perceptível que existem diversas barreiras na EJA, contudo, isso não isenta o educador de procurar vias para minimizá-las.

Com Relação aos Artefatos Utilizados:

Após a identificação dos dados em relação ao ano de publicação e o nível de ensino, os textos receberam uma terceira identificação, sendo esta a classificação pelo foco de estudo, ou seja, qual seria a estratégia pedagógica aplicada no EA de Biocel. A partir dessa classificação foram identificadas 21 artefatos (Nuvem de palavras) nos 56 trabalhos.

A descoberta dessas 21 metodologias pedagógicas destaca a diversidade e a riqueza de abordagens educacionais presentes na literatura analisada, além disso, demonstra que há uma gama significativa de estratégias e técnicas disponíveis para os educadores. Em conformidade com Krasilchik (2008, p.77), “Qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais”.



Figura 3 - Nuvem de palavras. A imagem revela os 20 artefatos metodológicos presentes nos 56 artigos analisados, as palavras mais proeminentes refletem as práticas metodológicas mais observadas.

Fonte: arquivo da autora⁶(2024)

Mesmo sem a quantificação exata, apenas observando a nuvem de palavras, é evidente que artefatos como maquetes e jogos foram os mais utilizados nos artigos analisados, tendo em conta que na elaboração de uma nuvem de palavras, é registrada a frequência de ocorrência de cada termo/palavra, conferindo-lhes destaque proporcional à sua frequência. Nesse contexto, foram analisados 13 documentos referentes a maquetes e 9 documentos relacionados a jogos. O segundo lugar ficou para as oficinas pedagógicas e aulas práticas laboratoriais, com 6 e 4 artigos respectivamente. As aulas de laboratório oferecem uma oportunidade única para os alunos aplicarem conceitos teóricos em situações práticas, promovendo uma compreensão mais profunda dos princípios científicos e desenvolvendo habilidades práticas essenciais. Em conformidade com Krasilchik (2008, p.86),

Embora a importância das aulas práticas seja amplamente reconhecida, na realidade elas formam uma parcela muito pequena

⁶ Criado por meio da plataforma digital WordClouds.com

dos cursos de biologia, porque, segundo os professores, não há tempo suficiente para a preparação do material, falta-lhes segurança para controlar a classe, conhecimento para organizar experiências e também não dispõem de equipamentos e instalações adequadas.

Refletindo sobre as ideias citadas de Krasilchik (2008), os outros artefatos dos documentos estudados, podem suprir as deficiências que podem surgir durante o EA de Biocel, como: Cartilhas, Folders, Quebra-cabeças, Crochê, Microscópio caseiro, Experimentos, Infográfico, Extração do DNA da banana, Sequências didáticas, Folders, Alimentos, Reality Show, Animes, Plataformas interativas, software de design 3D, RPG, Multissensorial e Arte. Essas estratégias ficaram com um número de 1 a 3 publicações.

Destaca-se uma pequena variedade de tecnologias e tendências culturais atuais utilizadas na elaboração dos projetos, essas ideias proporcionam aos educadores criarem ambientes de aprendizagem estimulantes e inovadores que capacitam os alunos a se tornarem aprendizes autônomos e críticos. Para Krasilchik (2008, p.111), “Qualquer que seja a modalidade didática que o professor escolha e use, ela pode ser complementada, com vantagem por recursos tecnológicos...”.

A utilização de Role-Playing Games (RPG) no ensino oferece uma abordagem inovadora e envolvente para promover a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades essenciais. De acordo com Krasilchik (2008, p.98),

A atividade apresenta muitas vantagens: cada aluno deve discutir para fazer valer seu ponto de vista, apresentar uma situação complexa para análise, o que demanda conhecimento de vários assuntos, e o professor embora seja o organizador da atividade, não aparece em posição central.

Durante a investigação dos materiais, foi perceptível a escassez de artigos que tratam sobre educação inclusiva para pessoas com deficiência (PCD), em um montante de 56 artigos apenas três artigos (Utilização de modelos táteis no Ensino de Citologia com estudantes do Instituto dos Cegos Adalgisa Cunha - PB; Explorando a didática multissensorial no Ensino de Biologia Celular e Modelos didáticos: ferramenta auxiliadora e inclusiva para o ensino de Citologia.) relacionavam-se com estratégias adotadas para a facilitar a aprendizagem de PCD, em acordo com Wallach et al.(2016, p. 02), “todo cidadão tem o direito de saber como o mundo em torno dele funciona, e abordagem dos conceitos da ciência em geral, deve chegar de forma clara a todos”. Um fato a ser considerado entre esses

artigos é que em um deles, apesar de abordar questões sobre PCDs, não informa para qual tipo de deficiência o artefato está adaptado.

Com relação aos artigos que tratavam/relacionavam sobre leis anti racistas, apenas 1 trabalho foi encontrado (Práticas pedagógicas experimentais no Ensino de Citologia), torna-se assim alarmante a carência de documentos que abranjam essa temática em Biocel, ainda que Biocel seja uma disciplina fundamental para compreender os processos vitais das células e organismos, é essencial reconhecer que as disparidades raciais e étnicas também influenciam profundamente no acesso, na participação e nos resultados educacionais.

A exigência de ensinar sobre a história da África, oriunda da lei 10.639/03, nas escolas brasileiras desafia os professores a compartilhar com todos os alunos uma variedade de informações sobre o continente africano em um período de tempo limitado (Wedderburn, 2005).

Apesar de atualmente já existir uma variedade de publicações sobre pautas raciais na área da Biologia⁷ em geral, quando se evidencia o ensino de biocel pouco é encontrado. A falta de produções científicas acerca disso é um reflexo de uma lacuna mais ampla na literatura científica e na educação em ciências, Silva e Araújo (2023, p. 04) mencionam que

A abordagem da temática se mostra enquanto desafio no campo educacional, principalmente quando olhamos para algumas áreas estratégicas como a Educação em Ciências que comporta os processos educativos em Biologia em contextos formais de aprendizagem.

É fundamental reconhecer que a diversidade étnico-racial é uma questão relevante em todas as áreas do conhecimento, e que a falta de representação e discussão sobre essas questões no ensino desse ponto, pode levar à exclusão de perspectivas e experiências de grupos étnico-raciais diversos, perpetuando desigualdades e estereótipos. De acordo com Da Silva Baruty (2020, p. 07-08);

a Biologia se configura como uma área que pode e deve participar das discussões que visam enfrentar as desigualdades muitas vezes gestadas por meio do racismo, do preconceito e das discriminação racial, uma vez que se coloca ao lado dos seres vivos, das complexidades vida.

⁷ REnBio, 2022: v.15, neps.2 (nov.2022) - Dossiê: Relações Étnico-Raciais e o Ensino de Biologia.

Com relação a região:

Outro aspecto observado durante a leitura dos documentos se destaca com relação a região de elaboração do trabalho (Figura 2), por meio dessa observação ficou evidente que os estados com os maiores números de publicações são do Nordeste.



Figura 2 - Mapa de distribuição de artigos no Brasil

Fonte: Arquivo da autora⁸ (2024)

Os estados com o maior número de publicações em ordem crescentes foram: Rio Grande do Norte com 8,92% das publicações, Pernambuco com 10,71%, Pará com 12,5%, Paraíba com 14,3% e o estado do Ceará com o maior número totalizando 19,6% das publicações. Esses dados podem indicar que o legado do nordestino Paulo Freire para com a educação desde a década de 1960, com as *Ligas camponesas do Nordeste*⁹, os *Centros Populares de Cultura*¹⁰, o *Primeiro*

⁸ Criado por meio da plataforma digital MapChart.

⁹ Associações de Trabalhadores Rurais.

¹⁰ Foi uma organização associada à União Nacional de Estudantes.

*Encontro Nacional de Cultura Popular*¹¹ e diversos outros movimentos inovadores que buscavam mudar e revolucionar a educação (Brandão; 2005), continua.

¹¹ RAMEH, Letícia. Compreensão do Movimento de Cultura (MCP) Em Pernambuco Antes Do Golpe Militar de 64 e a Educação Popular. 2004.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, esta revisão bibliográfica evidenciou importantes tendências e desafios no histórico do ensino e aprendizado em biologia celular, como a diminuição das publicações em 2020, no contexto da pandemia da COVID-19, destacando os impactos significativos que eventos externos podem ter na produção científica e educacional.

Observou-se uma concentração de trabalhos sobre o ensino médio, contrastando com a escassez de estudos voltados para o ensino de jovens e adultos, sugerindo a necessidade de uma maior atenção a esse grupo demográfico.

Também existe uma urgência na ampliação de horizontes para o uso de novas tecnologias e tendências culturais, levando em consideração a importância de adaptação de métodos pedagógicos à realidade contemporânea, que promove uma educação mais inclusiva e relevante.

Destaca-se também a carência de documentos que tratem sobre educação inclusiva para PCD, o que gera uma série de preocupações considerando que a educação é um direito humano básico e essencial para o desenvolvimento pessoal, social e econômico. Outrossim, a busca pela adequação das tendências pedagógicas para com às leis de educação antirracistas, ressalta a importância de abordagens que reconheçam e valorizem a diversidade étnico-racial na sala de aula.

Por fim, e não menos importante, a recorrência existente de trabalhos na região nordeste, conhecida como as "terras de Paulo Freire", que destaca a relevância do legado do educador brasileiro e sugere a existência de um ambiente propício para a pesquisa e inovação em educação nessa região.

Diante do exposto, é fundamental que educadores e pesquisadores trabalhem em conjunto para enfrentar os desafios presentes no Ensino e aprendizagem de Biologia Celular, e promovam uma educação de qualidade, inclusiva e transformadora.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. **Professores e Professauros**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. 6ª ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012
- ARAÚJO, R.M.S. **Escola Normal na Parahyba no Norte**: movimento e constituição da formação de professores no séculouloulo XIX. Tese de dourorado... PPGUE UFPB, 2010.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: Contribuições para a psicanalise do conhecimento. 1ª ed. Rio de janeiro: Contraponto, 2005. 316 p.
- BARDIN, Laurence; **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977. 226 p.
- BOTELHO, Louise Lira Roedel; DE ALMEIDA CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- DA SILVA BARUTY, José Antônio Novaes. **Biologia Celular, Educação Antirracista e Currículo Decolonial**: experiências didáticas inovadoras na formação inicial no curso de ciências biológicas. Revista Exitus, v. 10, 2020.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Paulo Freire**: educar para transformar. 1ª ed. São Paulo: Mercado Cultural, 2005. 140 p.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>> Acesso em: 07 de março de 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2024.
- BRITO, Armando A. De Sousa. Quem Tramau Robert Hooke?. **Ciência & Tcnologia dos Materiais**, V. 20, n. ¾, 2008.
- CARDOSO, Francisco. **Papel da Motivação na Aprendizagem de um Instrumento**. Disponível em: <<https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/1886>> Acesso em: 01 de maio de 20224.
- CARVALHO, Hernandes F. RECCO-PIMENTEL, Shirlei Maria. **A Célula**. 4ª ed. Baruer - São Paulo: Editora Manole, 2019.
- CHIARELLA, Tatiana. et al.. **A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Médica**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 39, n. 3, p. 418–425, jul. 2015
- DE PROENÇA ROSA, Carlos Augusto. **História da ciência**: A Ciência Moderna.2ª ed. Brasília:Fundação Alexandre de Gusmão, 2012, V. 2.

DE PROENÇA ROSA, Carlos Augusto. **História da ciência**: A Ciência e o Triunfo do Pensamento Científico no Mundo Contemporâneo. 2ª ed. Brasília:Fundação Alexandre de Gusmão, 2012, V. 3.

DE PROENÇA ROSA, Carlos Augusto. **História da ciência**: O Pensamento Científico e a Ciência do Séc XIX.2ª ed. Brasília:Fundação Alexandre de Gusmão, 2012, V. 2.

FEIJÓ, Natanael; DELIZOICOV, Nadir Castilho. Professores da educação básica: Conhecimento prévio e problematização. **Retratos da Escola**, v. 10, n. 19, p. 597-610, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 25ª. ed. Paz e Terra: São Paulo, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Paz e Terra: São Paulo, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1987.

GEGLIO, Paulo César; SANTOS, Raissa Cristina. As diferenças entre o ensino de biologia na educação regular e na EJA. **Interfaces da Educação**, v. 2, n. 5, p. 76-92, 2015.

KRASILCHIK, Myriam. **Professor e o currículo das ciências**. USP-DISCIPLINAS, 1987.

KRASILCHICK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197 p.

KUBO, Olga Mitsue; BOTOMÉ, Sílvio Paulo. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, Curitiba, v. 5, dez. 2001. ISSN 1981-8076. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321Consulta>>. Acesso em: 08 mar. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/psi.v5i1.3321>.

LUCAS, Lucken Bueno; DE LOURDES BATISTA, Irinéa. Contribuições axiológicas e epistemológicas ao ensino da teoria da evolução de Darwin. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 245-273, 2011.

LOPES, Rafael Gimenes; VASCONCELLOS, Sílvio. Implicações da teoria da evolução para a psicologia: a perspectiva da psicologia evolucionista. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 25, p. 123-130, 2008.

Ministério da Educação. **HISTÓRIA**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/historia>> Acesso em: 01 de Maio de 2024

MORAES, Carolina Roberta; VARELA, Simone. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista eletrônica de Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2007.

MORAES, Maria Cândida. Ambientes de aprendizagem como expressão de convivência e transformação. In: MORAES, Maria Cândida; NAVAS, Juan Miguel Batallosa. **Complexidade e transdisciplinaridade em educação: teoria e prática docente**. Rio de Janeiro, Walk Editora, 2010, p. 21-60.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno catarinense de ensino de física**. Florianópolis. Vol. 10, n. 2 (ago. 1993), p. 108-117, 1993.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylío Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2012. DOI: 10.20396/rho.v10i39.8639728. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

OLIVEIRA, Clara Costa; MULLER, César. **História da Biologia no Séc. XX - Momentos epistemológicos relevantes**. In: OLIVEIRA, Clara Costa; MULLER, César. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), maio de 2015. p. 01 - 08.

SANTOS FILHO, Lycurgo. **História da medicina no Brasil: do século XVI ao século XIX**. São Paulo, Editora Brasiliense Ltda, 1947.

SCHIPPERGES, Heinrich. **Rudolf Virchow: Patologista, Antropologista, Político**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2009

SILVA, Edineide Maria da. **O método Paulo Freire e a sua importância para a alfabetização de jovens e adultos**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco. 2022

TONELLO, Leonardo Priamo; MACHADO, Leticia Sarzi; FERRERA, Tiago. A Teoria Celular na Citologia: Uma Abordagem Prática, Teórica e Interdisciplinar. **SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS**, v. 7, n. 1, 2017.

VASCONCELOS, Clara; PRAIA, João Félix; ALMEIDA, Leandro S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia escolar e educacional**, v. 7, p. 11-19, 2003.

Anexo: artigos avaliados

AGUIAR, Welesson Portela De *et al.* Estratégia pedagógica no ensino de biologia celular: estudo sobre membrana e sinalização celular através de plataformas digitais. *In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - CONAPESC, 7ª ed., 2022, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 29 de setembro de 2022, p. 01 - 12. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86922>>. Acesso em: 22/04/2024 13:20*

ALMEIDA, Izabelly Oliveira De et al.. Arte e ciência como ferramentas de ensino-aprendizagem: estudando biologia celular. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 6ªed, 2019, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 24 de outubro de 2019, p. 01 - 08. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59146>>. Acesso em: 20/04/2024 22:52*

ALVES, Kawany Vitória Silva *et al.* Técnica ninja para sala de aula: tsunade senju como plataforma para o ensino de citologia na formação de professores. *In: Congresso Nacional de Educação, - CONEDU, 9ª ed., 2023, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 11 de dezembro de 2023, p. 01. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/95874>>. Acesso em: 22/04/2024 13:28*

ANDRADE, ãLesson Adam Fonseca. Produção de modelos biológicos como facilitador da aprendizagem no ensino de biologia celular no 1º ano do ensino médio. *In: Encontro Nacional das Licenciaturas - ENALIC, 7ªed, 2018, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 03 de dezembro de 2018, p. 01 -08. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/51620>>. Acesso em: 20/04/2024 18:21*

BARBOSA, Nayara Fernanda Medeiros Vilar *et al.* Dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de citologia dos discentes da 1º série do ensino médio da escola estadual de ensino médio osvaldo pessoa – joão pessoa – pb. *In: Congresso Nacional de Pesquisa e ensino em Ciências - CONAPESC, 1ª ed, 2016, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 01 de junho de 2016, p. 01 - 11. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17951>>. Acesso em: 20/04/2024 08:12*

BARROS, Rafael Moura Da Silva *et al.* Contextualizando a citologia com modelos didáticos produzidos por alunos do ensino médio. *In: VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB, 2021, Campina Grande, E-book, Campina Grande, Realize Editora, 12 de fevereiro de 2021, p. 5557 -5589. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74769>>. Acesso em: 20/04/2024 22:59*

CARDOSO, Ana Caroline Félix *et al.* Materiais didáticos para o ensino de biologia celular: enfoque em uma cartilha educativa sobre o sistema de endomembranas. *In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, 7ª ed., 2022, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 29 de setembro de 2022, p. 01 - 09. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86980>>. Acesso em: 22/04/2024 13:33*

CARVALHO, Diego Vinícius Medeiros De et al.. Desenvolvimento de aulas práticas de citologia como estratégia pedagógica para auxiliar o ensino de biologia a alunos da escola estadual desembargador floriano cavalcante – natal / rn. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 5ªed, 2018, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 17 de outubro de 2018, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46927>>. Acesso em: 20/04/2024 18:19*

CARVALHO, Diego Vinícius Medeiros De *et al.* Extração de dna como estratégia pedagógica para auxiliar na compreensão dos conteúdos de citologia e genética. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 6ªed, 2019, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 24 de outubro de 2019, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/60487>>. Acesso em: 20/04/2024 21:47*

CHAVES, Ewellyn Patrícia Da Silva *et al.* Utilização de microscópio caseiro com o uso de webcam para auxílio nas aulas de citologia em turmas de ensino fundamental e médio. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 6ªed, 2019, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 24 de outubro de 2019, p. 01 - 11. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62948>>. Acesso em: 20/04/2024 21:18*

CRUZ, Yara Larissa Pacheco *et al.*. Células comestíveis como recurso lúdico: implicações à aprendizagem dos estudantes nas aulas de citologia. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 3ªed, 2016, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 05 de outubro de 2016, p. 01 - 10. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20474>>. Acesso em: 19/04/2024 17:44*

CONCEIÇÃO, Martha Silva *et al.*. O ensino de biologia celular na educação de jovens e adultos: uma experiência alicerçada na pesquisa baseada em design, *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 13ª ed, 2021, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 23 de novembro de 2021, p. 01 - 09. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76280>>. Acesso em: 20/04/2024 23:47*

DA SILVA, Carlos Eduardo Pereira *et al.*. Microscópio caseiro: uma alternativa para a melhoria do ensino de citologia nas escolas com ausência de laboratório de ciências. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 4ªed, 2017, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 19 de dezembro de 2017, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37457>>. Acesso em: 20/04/2024 17:36*

FEITOSA, Robério Rodrigues *et al.*. Estratégias pedagógicas no ensino de biologia celular: estudo das proteínas de defesa na perspectiva do ensino híbrido. *In: VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB, 2021, Campina Grande, E-book, Campina Grande, Realize Editora, 12 de fevereiro de 2021, p. 2217 - 2227. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74762>>. Acesso em: 21/04/2024 00:42*

FERREIRA, Daniela Sauma *et al.*. Biotecelagem: construção de modelos celular para o ensino de citologia. *In: VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB, Campina Grande, E-book, Campina Grande, 2021, Realize Editora, 12 de Fevereiro de 2021, p. 5543 - 5552 . Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74432>>. Acesso em: 20/04/2024 22:12*

FERREIRA, Gabriel Braga *et al.*. A utilização de jogos de perguntas e atividade como suporte metodológico na introdução à citologia no ensino médio: relatando a experiência quanto bolsista do PIBID durante o ensino remoto. *In: Encontro Nacional das Licenciaturas - ENALIC, 8ª ed, 2021, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 06 de abril de 2022, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/84593>>. Acesso em: 22/04/2024 13:29*

FERREIRA, Jacqueline Dos Santos *et al.*. Jogo didático bingo das organelas: uma proposta lúdica para auxiliar no ensino e aprendizagem de biologia celular no ensino médio. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 6ªed, 2019, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 24 de outubro de 2019, p. 01 - 05. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/60875>>. Acesso em: 20/04/2024 22:47*

FREITAS, Melissa Silva *et al.*. Integrando ciência e arte: o potencial de modelos didáticos no ensino de citologia e genética para o ensino médio. *In: Encontro Nacional das Licenciaturas - ENALIC, 9ª ed., 2023, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 28 de novembro de 2023, p. 01 - 05. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/104142>>. Acesso em: 22/04/2024 13:01*

GARCIA, Pérola Villalobo *et al.*. Explorando a didática multissensorial no ensino de biologia celular. *In: Congresso Internacional de Educação Inclusiva - CINTEDI, 3ªed, 2018, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 29 de agosto de 2018, p. 01 - 10. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/44660>>. Acesso em: 20/04/2024 19:09*

GOMES, Aline Da Silva *et al.*. O uso de quebra-cabeça como material diático no ensino de citologia em aulas de biologia. *In: Encontro Nacional das Licenciaturas - ENALIC, 9ª ed., 2023, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 28 de novembro de 2023, p. 01 -10. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/105082>>. Acesso em: 22/04/2024 13:48*

GOMES, Mariana De Souza *et al.* Construção de modelos didáticos no ensino de citologia: uma realidade em escola pública de zona rural. *In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - CONAPESC, 2ªed, 2017, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 07 de Junho de 2017, p. 01 - 03. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/28350>>. Acesso em: 20/04/2024 17:40*

GOMES, Mariana De Souza *et al.* Modelos didáticos tridimensionais como instrumento no ensino de citologia. *In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - CONAPESC, 4ªed, 2019 Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 02 de setembro de 2019, p. 01 -12. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57001>>. Acesso em: 20/04/2024 21:10*

GUSMÃO, Christiane Rose De Castro. Membranas biológicas e parede celular: trabalhando o protagonismo e a ludicidade em aulas práticas de citologia. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 6ªed, 2019, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 24 de outubro de 2019, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61071>>. Acesso em: 20/04/2024 21:05*

JARENCZUK, Ana Paula *et al.* Oficina pedagógica como metodologia para o ensino de biologia celular. *In: VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB, 2021, Campina Grande, E-book, Campina Grande: Realize Editora, 12 de fevereiro de 2021, p.1604 - 1613. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74908>>. Acesso em: 22/04/2024 12:51*

LIMA, Ana Karolina Marques De *et al.*. Trilhando a célula eucariótica: o lúdico no ensino de citologia. *In: CONEDU, 2ªed, 2015, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 14 de outubro de 2015, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17013>>. Acesso em: 19/04/2024 17:59*

LOVATO, Fabricio Luís; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Programas de competição culinária como proposta para o ensino de citologia: indo além das “células comestíveis”. **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, Rio Grande do Sul, v.15, n.1, p. 6 – 28, junho de 2022.

MARTINS, Maria Márcia Melo De Castro *et al.* Construção de modelos didáticos em citologia: uma proposta pedagógica com foco no ensino fundamental ii. *In: Congresso Nacional de Educação (Conedu em Casa) - CONEDU, 7ªed, 2021, Campina Grande, E-book, Campina Grande, Realize Editora, 09 de fevereiro de 2021. p. 588-604. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74288>>. Acesso em: 20/04/2024 22:26*

MELO, Alice Pompeu *et al.* Utilizando quiz como ferramenta educacional no ensino da citologia – relato de experiência. *In: Encontro Nacional das Licenciaturas - ENALIC, 8ª ed., 2021, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 06 de abril de 2022, 01 - 05. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85071>>. Acesso em: 22/04/2024 13:36*

MENDES, Felícia Cardoso *et al.*. Citologia em prática: uma estratégia pedagógica para a aprendizagem na educação de jovens e adultos – eja. *In: CONEDU, 1ª ed., 2014, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 18 de setembro de 2014, p. 01 - 02. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/6999>>. Acesso em: 19/04/2024 16:22*

MORAIS, Gabriella Helloyde De. A importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 4ªed, 2017, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 19 de dezembro de 2017, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35370>>. Acesso em: 20/04/2024 10:18*

MUNIZ, Edigreice Karoline Gomes Gusmão *et al.* A importância das aulas práticas no ensino de biologia: experiência nas aulas de citologia animal e vegetal. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 4ªed, 2017, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 19 de dezembro de 2017, p. 01 - 08. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35325>>. Acesso em: 20/04/2024 10:32*

NASCIMENTO, Germana Cristina Emiliano Do *et al.* Integrando conceitos: uma abordagem didática de biologia celular. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 3ªed, 2016, Campina Grande,*

Anais, Campina Grande, Realize Editora, 05 de outubro de 2016, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/19606>>. Acesso em: 20/04/2024 08:15

NOGUEIRA, Sonia Regina Alves, CARDOSO, Fernanda Serpa, MOTTA, Ellen Serri da, & YAMASAKI, Alice Akemi. (2018). Jogo? Aula? “Jogo-aula”: uma estratégia para apropriação de conhecimentos a partir da pesquisa em grupo. **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, Rio de Janeiro, v.11, n.2, p. 5 – 19, 30 de dezembro de 2018. <https://doi.org/10.46667/renbio.v11i2.93>

NUNES, Thaianne Alves *et al.* Infográfico como uma estratégia para o ensino de biologia celular em espaço formal de ensino. *In*: Congresso Internacional de Meio Ambiente e Sociedade - CONIMAS 1ªed e Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido - CONIDIS, 3ªed, 2019, Campina Grande, **Anais**, Campinas Grande, Realize Editora, 20 de novembro de 2019, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63624>>. Acesso em: 20/04/2024 21:46

OLIVEIRA, Bruna Menezes De *et al.* Jogos didáticos para o ensino-aprendizagem de biologia celular. *In*: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - CONAPESC, 2ªed, 2017, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, 07 de junho de 2017, p. 01 - 03. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/28591>>. Acesso em: 20/04/2024 17:10

OLIVEIRA, Maria Alice Felipe *et al.* Reflexões sobre a importância das práticas de microscopia no conteúdo de biologia celular no ensino médio. Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 6ªed, 2019, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, 24 de outubro de 2019, p.01 -08. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62419>>. Acesso em: 20/04/2024 22:27

PAIVA, Amanda Valle De Almeida. Confecção de maquetes como alternativa pedagógica para o estudo da biologia celular e molecular e a percepção de alunos concluintes do ensino médio. *In*: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 4ªed, 2017, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, 19 de dezembro de 2017, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/36221>>. Acesso em: 20/04/2024 17:27

PAIVA, Amanda Valle de Almeida. Memória Afetiva e o Processo de Ensino- aprendizagem da Biologia celular e Molecular baseados na produção de Maquete. *In*: Colóquio Internacional Educação, Cidadania, e Exclusão - CEDUCE, 5ªed, 2018, Rio de Janeiro, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, julho de 2018, p. 01 - 12. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/ceduce/2018/TRABALHO_EV111_MD1_SA3_ID215_2104_2018115654.pdf>. Acesso em: 20/04/2024 21:38

PAULO, Brena Almeida De *et al.* Combinação de aula expositiva-dialogada e jogo didático no ensino de citologia. *In*: VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB, 2021, Campina Grande, **E-book**, Campina Grande, Realize Editora, 12 de fevereiro de 2021, p. 3814 - 3823. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74474>>. Acesso em: 20/04/2024 22:40

PEREIRA, Tayne Langoni *et al.* Desenvolvendo maquetes didáticas com materiais reaproveitáveis: ilustrando o ensino de citologia. *In*: Encontro Nacional das Licenciaturas - ENALIC, 8ª ed., 2021, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, 06 de abril de 2022, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/84688>>. Acesso em: 22/04/2024 13:59

RANDI, Marco Antonio Ferreira; CARVALHO, Hernandes Faustino de. Learning through role-playing games: an approach for active learning and teaching. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Paraná, v. 37, n. 01, p. 80-88, 2013.

SALGADO, Gabriele Nigra *et al.* Receita culinária como analogia no ensino de biologia celular. *In*: VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEB, 2021, Campina Grande, **E-book**, Campina Grande, Realize Editora, 12 de fevereiro de 2021, p. 5558 - 5567. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74659>>. Acesso em: 21/04/2024 00:21

SILVA, Adriele Sousa *et al.* O ensino de citologia básica: a feira de ciência como atividade pedagógica e cultural. *In*: Fórum internacional de Pedagogia - FIPED, 8ª ed, 2016, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, 8 de novembro de 2016, p. 01 - 05. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/25476>>. Acesso em: 19/04/2024 17:58

SILVA, Alana Cavalcante Da. O jogo didático como ferramenta no ensino de citologia. *In: Encontro Nacional das Licenciaturas - ENALIC, 7ªed, 2018, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 03 de dezembro de 2018, p. 01 - 15, Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/51535>>. Acesso em: 20/04/2024 17:17*

SILVA, Ackça Priscila Lourenço Da *et al.* Inserção da cultura maker no ensino da citologia. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 8ª ed., Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 07 de dezembro de 2022, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/89354>>. Acesso em: 22/04/2024 13:11*

SILVA, Josilaine Dos Santos *et al.* Práticas pedagógicas experimentais no ensino de citologia. *In: CONEDU, 1º, 2014, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 18 de setembro de 2014, p. 01 - 02. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/7824>>. Acesso em: 19/04/2024 17:12*

SILVA, Maria Dayane Silva E; *et al.* Modelos didáticos: ferramenta auxiliadora e inclusiva para o ensino de citologia. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 8ª ed., 2022, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 07 de dezembro de 2022, p. 01 -06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/88742>>. Acesso em: 22/04/2024 13:07*

SILVA, Michelly Rodrigues Pereira, *et al.* A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: o aprendizado da citologia de uma forma lúdica. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 4ªed, 2017, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 19 de dezembro de 2017, p. 01 - 08.. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35555>>. Acesso em: 20/04/2024 10:33*

SANTOS, Rayane Borges Ananias Dos *et al.* Revés celular: um jogo didático para o ensino de citologia. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 3ªed, 2016, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 05 de outubro de 2016, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/22222>>. Acesso em: 20/04/2024 07:50*

SILVA, Renata Priscila Alves Da *et al.* Nos conteúdos de citologia, os alunos que têm aulas teórico-práticas obtêm notas maiores que os alunos que só têm aulas teóricas. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 3ªed, 2016, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 05 de outubro de 2016, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21458>>. Acesso em: 20/04/2024 07:43*

SOUZA, Pedro Thiago Chagas De *et al.* Jogo do dominó aplicados ao conteúdo de citologia: uma proposta de aprendizagem lúdica. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 5ªed, 2018, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 17 de outubro de 2018, p. 01 - 09. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/47700>>. Acesso em: 20/04/2024 18:28*

SOUZA, Renato De Freitas *et al.* Confecção e utilização material didático voltado para o ensino de citologia por meio de oficinas pedagógicas. *In: Congresso Nacional de Educação - CONEDU, 4ªed, 2017, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 19 de dezembro de 2017, p. 01 - 09.. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/36224>>. Acesso em: 20/04/2024 17:18*

TREVIZANI, Amanda Gonçalves Edmundo; BENELLI, Elaine Machado. O uso do RPG como recurso didático para o ensino de biomoléculas: jogo de calorías. **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, Paraná, v. 15, n.1, p. 92 – 104, junho de 2022. <https://doi.org/10.46667/renbio.v15i1.670>

VIEIRA, Policarpo Barbosa *et al.* A tecnologia como recurso didático para o ensino de biologia celular: o que a prática sinaliza. *In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - CONAPESC, 7ª ed. 2022, Campina Grande, Anais, Campina Grande, Realize Editora, 29 de setembro de 2022, p. 01 - 08. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/86774>>. Acesso em: 22/04/2024 13:46*

VIELMO, Pâmela Giordani *et al.* O uso de diferentes recursos didáticos para o ensino de citologia no ensino remoto. *In*: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - CONAPESC, 6^a ed., 2021, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, 24 de janeiro de 2022, p. 01 - 08. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/76991>>. Acesso em: 22/04/2024 13:20

WALLACH, Rayssa Marques *et al.* Utilização de modelos táteis no ensino de citologia com estudantes do instituto dos cegos adalgisa cunha – pb. *In*: Congresso Internacional de Educação Inclusiva - CINTEDI, 2^aed, 2016, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, Realize Editora, 15 de novembro de 2016, p. 01 - 06. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/23328>>. Acesso em: 19/04/2024 17:45