



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CERRO LARGO**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA**

**EDUARDA DA SILVA LOPES**

**A GENÉTICA DO BRASIL E SEU ENSINO:**  
**UM OLHAR PARA CONCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS**

**CERRO LARGO**

**2019**

**EDUARDA DA SILVA LOPES**

**A GENÉTICA DO BRASIL E SEU ENSINO:  
UM OLHAR PARA CONCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Licencianda em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Roque Ismael da Costa Güllich

**CERRO LARGO**

2019

## Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Lopes, Eduarda da Silva

A Genética do Brasil e seu ensino : um olhar para concepções e estratégias didáticas / Eduarda da Silva Lopes. -- 2019.

28 f.:il.

Orientador: Doutor Roque Ismael da Costa Güllich.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Ciências Biológicas•Licenciatura , Cerro Largo, RS ,  
2019.

1. Metodologias de ensino. 2. Ensino e aprendizagem.  
3. Formação de professores. 4. Ensino crítico. 5. Ensino  
de biologia. I. Güllich, Roque Ismael da Costa, orient.  
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**EDUARDA DA SILVA LOPES**

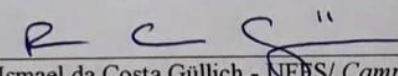
**A GENÉTICA DO BRASIL E SEU ENSINO: UM OLHAR PARA CONCEPÇÕES E  
ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS**

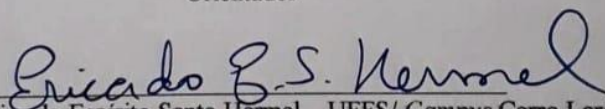
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de  
Ciências Biológicas - Licenciatura da Universidade Federal da  
Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de  
Licencianda em Ciências Biológicas.

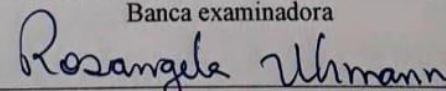
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

27/11/19

BANCA EXAMINADORA:

  
Prof. Dr. Roque Ismael da Costa Güllich - UFFS/ Campus Cerro Largo  
Orientador

  
Prof. Dra. Erica do Espírito Santo Hermel - UFFS/ Campus Cerro Largo  
Banca examinadora

  
Prof. Dra. Rosângela Inês Matos Uhmman - UFFS/ Campus Cerro Largo  
Banca Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus familiares, pai, mãe e irmãos, pelo incentivo e apoio em minha caminhada.

Agradeço ao meu namorado, Pedro Vinnícius, pelo companheirismo e por estar ao meu lado nos momentos de angústia, sempre me incentivando a enfrentar os obstáculos.

Um agradecimento em especial ao meu orientador, Professor Doutor Roque Ismael da Costa Güllich, pela disponibilidade e pela maneira serena de conduzir sua orientação. Agradeço por todos os ensinamentos compartilhados.

Gratidão a todos os professores que tive ao longo do curso e pelo carinho demonstrado.

Por fim, agradeço aos meus amigos, que me proporcionaram bons momentos e sempre acreditaram no meu potencial.

## A Genética do Brasil e seu ensino: um olhar para concepções e estratégias didáticas

Eduarda da Silva Lopes<sup>1</sup>, Roque Ismael da Costa Güllich<sup>2</sup>

eduardalopes.bio@gmail.com, bioroque.girua@gmail.com

<sup>1</sup>Univeridade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil

### Resumo

O presente trabalho descreve uma pesquisa sobre as concepções e metodologias de ensino presentes nos resumos publicados na seção de Ensino de Genética dos Congressos Brasileiros de Genética, organizados pela Sociedade Brasileira de Genética (SBG), entre os anos de 2012 e 2017. Os 38 resumos analisados inicialmente foram separados em três categorias de análise, sendo as concepções de ensino: técnico, prático e emancipatório/crítico. Os resultados que obtivemos referentes as concepções expressam um Ensino de Genética 67,2% na perspectiva técnica, 22,8% de concepção prática e apenas 10,0% das concepções de ensino eram emancipatórias/críticas. Ademais, estas concepções estão ligadas às diversas metodologias de ensino que são circulantes entre os resumos analisados, dentre estas as que mais se destacam são: jogos didáticos (9:38), seguido de atividades práticas (8:38), modelos didáticos (4:38), questionários, livros didáticos (3:38), recursos didáticos para educação inclusiva, filmes, e textos (2:38) e por fim, com as menores frequências, palavras cruzadas, seminários, vídeos, softwares e atividades lúdicas (1:38). A análise permitiu compreender as concepções de ensino que estão presentes nas pesquisas, através de um mapeamento realizado para averiguar quais são as regiões do país que mais têm investido em pesquisas voltadas para o Ensino de Genética e têm um papel muito importante nos processos de ensino e de aprendizagem de Genética, especialmente quando se trata da formação de novos professores (curso superior). Defendemos a ideia de que as metodologias e concepções de ensino estejam em movimento, em transformação, sendo empregadas de acordo ao contexto escolar, buscando um ensino contextualizado, inovador e, sobretudo, que possa ser cada vez mais crítico/emancipatório.

**Palavras-chaves:** Metodologias de Ensino. Aprendizagem. Formação de professores. Ensino Crítico. Biologia.

## La Genética del Brasil y su enseñanza: una visión para las concepciones y estrategias didáticas

### Resumen

El presente trabajo describe una pesquisa sobre las concepciones y metodologías de enseñanza presentes en los resúmenes publicados en la sección de enseñanza de Genética de los Congresos Brasileños de Genética, organizados por la Sociedade Brasileira de Genética (SBG), entre los años de 2012 y 2017. Los 38 resúmenes analizados, fueran inicialmente separados en tres categorías de análisis, siendo las concepciones de enseñanza: técnico, práctico y crítico. Los resultados que tenemos referentes a las concepciones expresan una enseñanza en Genética 67,2% en la perspectiva técnica, 22,8% de concepciones prácticas y apenas 10,0% de las concepciones son críticas. Además, estas concepciones, están ligadas a las diversas metodologías de enseñanza que son circulantes entre los resúmenes analizados, entre ellas las que más se destacan son: juegos didáticos (9:38), actividades prácticas (8:38), modelos didáticos (4:38), cuestionarios, libros didáticos (3:38), recursos didáticos para la educación inclusiva, películas, textos (2:38) y por fin con las menores frecuencias, crucigramas, seminarios, videos, softwares y actividades lúdicas (1:38). El análisis permitió comprender las concepciones de enseñanza que están presentes en las pesquisas, a través de un mapeo realizado para descubrir cuáles son las regiones del país que más han investido en investigación centrada en la enseñanza de la genética y tiene un papel muy importante en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de Genética, especialmente cuando se trata de formación de nuevos profesores (en el nivel superior). Defendemos la idea de que las metodologías y

concepciones de enseñanza estén en movimiento, en transformación, siendo empleada de acuerdo con el contexto de la escuela, buscando una enseñanza contextualizada, innovadora y, sobre todo que podrá ser cada vez más crítica.

**Palabras clave:** Metodologías de Enseñanza. Aprendizaje. Formación de maestros. Enseñanza Crítica. Biología.

## **Genetics of Brazil and its teaching: a look at conceptions and didactic strategies**

### **Abstract**

The present work describes a research on the concepts and teaching methodologies present in the abstracts published in the Teaching of Genetics section of the Brazilian Genetic Congresses, organized by the Brazilian Society of Genetics (SBG), between 2012 and 2017. The 38 abstracts initially analyzed were separated into three categories of analysis, and the teaching conceptions: technical, practical and emancipatory / critical. The results that we obtained regarding the conceptions express a teaching of Genetics 67.2% from the technical perspective, 22.8% of practical conception and only 10.0% of the teaching conceptions were emancipatory / critical. Moreover, these conceptions are linked to the various teaching methodologies that are circulating among the analyzed abstracts, among which the most outstanding are: didactic games (9:38), followed by practical activities (8:38), didactic models (4 : 38), quizzes, textbooks (3:38), educational resources for inclusive education, movies, and texts (2:38) and lastly, with the lowest frequencies, crossword puzzles, seminars, videos, softwares and play activities ( 1:38). The analysis allowed us to understand the teaching concepts that are present in the research, through a mapping carried out to determine which are the regions of the country that have invested the most in research focused on the teaching of genetics and have a very important role in the teaching and development processes. Genetic learning, especially when it comes to training new teachers (higher education). We defend the idea that teaching methodologies and conceptions are in movement, in transformation, being used according to the school context, seeking a contextualized, innovative teaching and, above all, that can be increasingly critical / emancipatory.

**Keywords:** Teaching Methodologies. Learning. Teacher formation. Critical Teaching. Biology

## **La Génétique du Brésil et son enseignement: un regard sur les conceptions et les stratégies didactiques**

### **Résumé**

Cet article décrit une recherche sur les conceptions et les méthodologies de l'enseignement présentes dans les résumés publiés dans la section Enseignement de la Génétique des Congrès Brésiliens de Génétique, organisés par la Société Brésilienne de Génétique (SBG), entre 2012 et 2017. Les 38 résumés analysés initialement ont été divisés en trois catégories d'analyse, qui sont aussi les conceptions de l'enseignement: technique, pratique et émancipateur/critique. Les résultats obtenus concernant les conceptions expriment un enseignement de la Génétique à 67,2% du point de vue technique, 22,8% de la conception pratique et seulement 10,0% des conceptions pédagogiques étaient émancipateurs/critiques. De plus, ces conceptions sont liées aux différentes méthodologies de l'enseignement qui circulent parmi les résumés analysés, parmi lesquelles les plus remarquables sont: des jeux didactiques (9:38), suivis d'activités pratiques (8:38), des modèles didactiques (4:38), des questionnaires, des manuels (3:38), des ressources didactiques pour l'éducation intégratrice, des films, des textes (2:38), et, enfin, avec les fréquences les plus basses, des mots croisés, des séminaires, des vidéos, des logiciels et des activités ludiques (1:38). L'analyse a permis de comprendre les concepts d'enseignement présents dans la recherche, à travers une cartographie réalisée pour déterminer quelles sont les régions du pays qui ont le plus investi dans la recherche axée sur l'enseignement de la génétique et qui jouent un rôle très important dans les processus d'enseignement et de développement. Apprentissage génétique, en particulier pour la formation de nouveaux enseignants (enseignement supérieur). Nous soutenons l'idée selon laquelle les méthodologies et les conceptions d'enseignement soient en mouvement, en transformation, et elles soient utilisées en fonction du contexte scolaire, à la recherche d'un enseignement contextualisé, innovant, et, surtout, que puisse être de plus en plus critique/émancipateur.

**Mots-clés:** Méthodologies d'enseignement. Apprentissage. Formation des enseignants. Enseignement critique. Biologie.

## 1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Genética é o estudo da hereditariedade, no qual estudamos a transmissão e a forma como se transmitem as características de um organismo para o outro, ocorrendo de uma geração para a outra geração. Desde muitos anos, a partir dos mais remotos, o homem percebeu a importância do macho e da fêmea na geração de seres da mesma espécie e que características como altura, cor da pele, entre outras, eram transmitidas dos pais para os descendentes.

Além disso, existe a Genética aplicada que serve de base para as biotecnologias com o uso de técnicas relacionadas à Biologia Molecular (Casagrande, 2006). Com os diversos avanços que ocorrem nessa área, tem-se a necessidade de um bom preparo na formação dos indivíduos para que possam ter um conhecimento crítico ao se posicionar em certos conteúdos como a clonagem, por exemplo.

No cenário atual, diz-se que os conteúdos que estão relacionados com a Genética, são classificados como difíceis pelos alunos, pois de acordo com Oca (2010), os conteúdos relacionados à Genética que são trabalhados na escola pública, geralmente, são classificados como um conteúdo desinteressante, pois eles não conseguem fazer associações com a sua realidade, não conseguem associar a complexidade da constituição da molécula de DNA, por exemplo, com a criação de um organismo transgênico.

Nesse sentido, acreditamos que desenvolver essa pesquisa a partir de análises de resumos publicados na seção de ensino dos Congressos Brasileiros de Genética da Sociedade Brasileira de Genética (SBG), garantirá uma visão panorâmica tanto das concepções de ensino, quanto das diferentes metodologias lá apresentadas, alavancando assim a importância dessas no Ensino de Genética, bem como ampliando/revendo a produção de novas possibilidades de ensino e de formação de professores de Ciências/biologia.

O objetivo desta pesquisa é analisar os resumos publicados na seção de ensino dos Congressos Brasileiros de Genética que são organizados pela SBG, para verificar quais são as concepções e metodologias de ensino presentes nos resumos publicados e, com isso, dar uma visão panorâmica do Ensino de Genética brasileiro, em especial do ponto de vista do ensino superior e de suas relações com os processos de formação de professores, bem como daqueles que já estão em sala de aula.

## 2. MARCO TEÓRICO

Para Krasilchik (2000), a compreensão do ensino de biologia possibilita ao aluno a capacidade de assimilar, refletir, criticar e aprofundar seus conhecimentos em relação aos processos biológicos e a entender a importância dos mesmos na construção de tecnologia, os quais gerarão produtos que beneficiarão ou não a sociedade.

Atualmente, no Brasil, sabe-se que existem diversos tipos de inovações, sejam elas tecnológicas ou científicas, e estas fazem parte dos currículos nas escolas públicas, para auxiliar no conhecimento dos estudantes. No entanto, grande parte dos alunos, em certas circunstâncias, não conseguem contextualizar os conceitos aprendidos no ensino da Biologia, mais precisamente nos conteúdos de Genética, pela grande dificuldade que encontram na aprendizagem nessa área.

De modo geral, nas escolas públicas brasileiras, a Genética faz parte do conteúdo de Biologia que é ensinado do 3º ano do Ensino Médio. Mas, ela, como disciplina, em muitos casos, não é bem compreendida por parte dos alunos, em relação ao seu nível de dificuldade. De acordo com Vilela (2007), a falta de preparo do docente que ensina a disciplina é um dos fatores que agrava este cenário. Ocorre que, em alguns casos, eles não associam os conteúdos passados de acordo com a realidade em que os alunos estão inseridos, então acabam baseando-se nas formas abstratas de como o conteúdo está disposto, especialmente em alguns livros didáticos.

Segundo Borges e Lima (2007), grande parcela dos alunos das escolas brasileiras passa pelo ensino médio sem entender o conteúdo de Genética, como, por exemplo, as Leis de Mendel, que são apenas “letras”, e acabam se combinando em um cruzamento, não fazendo associação das letras Aa ou AA, como sequências nucleotídicas, que representam os genes e localizam-se nos cromossomos, ocorrendo a segregação durante a meiose, que vai levar à formação dos gametas, interpretando como meros símbolos. Porém, mais do que isso, as Leis de Mendel servem para a compreensão de características hereditárias, as quais são herdadas de uma geração para a outra, podendo aparecer uma determinada doença em uma geração da prole, etc. Sendo assim, os alunos não fazem as associações corretas, como por exemplo: entre gene e alelo, bem como não associam que essas estruturas estão presentes na molécula do DNA, por isso o entendimento do conteúdo fica aquém do esperado para o vestibular e para a vida.

## 3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é qualitativa e de caráter documental, conforme preconizam Lüdke e André (2001), sendo que o objeto de estudo desta pesquisa é a análise dos resumos publicados na SBG, na seção de ensino, entre os anos de 2012 a 2017, nos Congressos Brasileiros de Genética. Esses Congressos reúnem pesquisadores de várias áreas da Genética, que divulgam seus trabalhos ao público e os publicam nos anais do evento.

A seção de ensino do Congresso Brasileiro de Genética destina-se a contextualizar experiências e pesquisas no ensino realizadas em espaços de aprendizagens, com abordagem voltada para a Genética. É um espaço em que professores pesquisadores de Genética e alunos em formação inicial, divulgam seus trabalhos, a fim de sistematizar e divulgar esses saberes a outros professores e pesquisadores, com o propósito de ser um objeto de uso



para a aprendizagem, constituído por meio da leitura destes documentos.

É correto afirmar que a seção de ensino do Congresso Brasileiro de Genética não é o único meio de divulgação de trabalhos relacionados ao Ensino de Genética no Brasil. Existem outros congressos na área do ensino e educação que possibilitam a publicação de trabalhos relacionados, bem como existem periódicos científicos da área de Ensino e de Genética que também o fazem. Mas a seção de Ensino de Genética, presente nos Congressos organizados pela SBG, constitui um espaço específico para essa área, com trabalhos que se correlacionam por meio de um objeto de pesquisa comum: o Ensino de Genética. Em termos quantitativos e específicos da área, é o principal espaço de divulgação de experiências e de pesquisas no Ensino de Genética no âmbito nacional.

Como aponta o Quadro 1 foram analisados 38 resumos da seção de Ensino de Genética dos últimos seis anos (2012-2017).

Para seleção dos resumos que foram analisados, foram estabelecidos critérios de inclusão dos trabalhos na amostra: (I) trabalhos que estabeleçam vínculos diretos com o Ensino da Genética no título, resumo ou palavras-chave; (II) trabalhos que configuraram ao longo de seu conteúdo situações associadas ao ensino e aprendizagem, currículo ou metodologias de ensino. Os critérios de exclusão de trabalhos para amostragem foram os seguintes: (I) trabalhos de outras subáreas/seções da Genética não foram analisados; (II) trabalhos que não estavam disponíveis no sistema de busca on-line dos Congressos de Genética promovidos pela SBG.

**Quadro 1:** Quadro de distribuição dos resumos publicados e analisados na seção Ensino de Genética, entre os anos de 2012 a 2017.

Ano da Publicação	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Nº de trabalhos publicados	926	840	788	620	660	581	<b>4.415</b>
Nº de trabalhos analisados	5	8	9	6	6	4	<b>38</b>

**Fonte:** Lopes, 2019. **Nota:** Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Biológicas, UFFS, Campus Cerro Largo, RS.

Os objetos de estudo e análise foram as (I) concepções de ensino identificadas nos resumos, (II) os níveis de ensino em que as ações foram desenvolvidas, (III) a localização dos autores dos resumos em regiões brasileiras e (IV) as metodologias identificadas nos resumos.

Para a exploração do material de estudo seguiu os pressupostos de Lüdke e André (2001), desenvolvendo-se em etapas de análise temática de conteúdos, sendo elas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação. Na pré-análise fomos em busca

do material para ser analisado (resumos dos congressos na plataforma on-line da SBG), objetivando organizá-los e assim criar uma sequência que tornasse a pesquisa mais prática e viável. Durante a exploração do material, organizamos os dados primários obtidos durante a pré-análise e identificamos as concepções de ensino, instituições, metodologias predominantes e temáticas presentes em cada resumo. No tratamento dos resultados, construímos mapa, quadros e gráfico com o intuito de realizar um apanhado geral da construção dos resultados que obtivemos até então, para no final realizarmos a interpretação com base no referencial teórico da investigação. A pesquisa buscou categorizar as concepções de ensino a partir dos pressupostos de Rosa e Schnetzler (2003), que classificam as concepções de ensino em Técnico, Prático e Crítico.

Os métodos aplicados para interpretação e análise de dados permitiram elaborar um panorama de como é constituído o Ensino de Genética em espaços de aprendizagens nos últimos seis anos no Brasil (2012-2017), com especial atenção às temáticas e às metodologias de ensino utilizadas para produção/mediação desse processo.

Separamos e nomeamos as metodologias de ensino que mais frequentemente apareceram nos resumos. Apresentaremos os resultados obtidos, que serão discutidos e fundamentados com base na literatura da área que favorecem pensar os processos educativos contemporâneos, fazendo desta pesquisa uma importante ferramenta para professores de diferentes níveis de ensino, promovendo a reflexão sobre o Ensino de Genética, com base na análise das experiências e em confronto com as perspectivas atuais do ensino.

Analisamos os últimos seis anos de congresso (2012-2017), pois levamos em consideração a disponibilidade dos resumos online no sistema da SBG, bem como podemos inferir que neste tempo podem ser formadas até cinco gerações de professores em termos de graduação. Cabe também considerar que a seleção do tempo estabelece um período relativamente adequado a um estudo longitudinal.

Como demonstra o Quadro 1, há muita discrepância entre resumos publicados e resumos analisados, devido ao Ensino de Genética ser uma área ainda pouco pesquisada.

Para não haver a exposição dos nomes dos autores e títulos dos resumos, nominamos os resumos de G1, G2, G3..., seguido do ano de publicação na seção de Ensino de Genética da SBG.

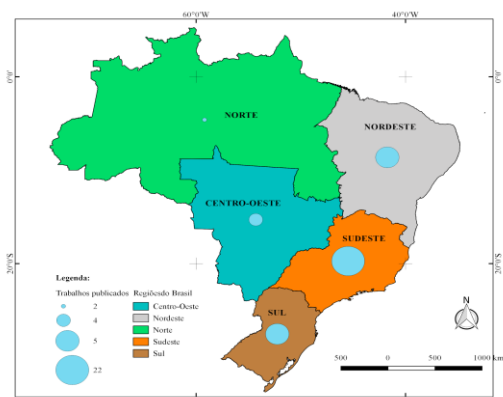
Importante frisar que acreditamos que olhar para esta área pode nos permitir conhecer um panorama dos processos que envolvem a formação de novos professores de Ciências Biológicas e promover o diálogo entre as áreas específicas da Biologia e do Ensino de Biologia.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Mapeamento das produções analisadas em Genética no Brasil

Ao mapear as regiões onde os resumos foram desenvolvidos, é possível identificar onde o Ensino de Genética vem sendo discutido e pesquisado para ser apresentado à comunidade científica por meio da SBG. Ainda são poucos os professores pesquisadores que participam e expõem suas experiências nessa importante seção. Como apresenta a Figura 1, a região Sudeste se destacou na produção de resumos nos últimos congressos, produzindo o maior número de resumos, e a região Norte é a que menos produziu dentre as regiões brasileiras.

**Figura 1:** Mapa da distribuição de resumos por região brasileira.



**Fonte:** Lopes, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Biológicas, UFFS, *Campus Cerro Largo*, RS.

Levando em consideração as regiões do País, com as principais instituições, das quais foram analisados e retirados os resumos, a região Sudeste, que apresenta uma proporção de 22:38, conta com o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ/NEDIC), Fundação Carmelitana Mário Palmério (FUCAMP - MG), Instituto de Genética e Bioquímica (UFU - MG), Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix - MG, Universidade Federal do Espírito Santo (CEUNES - UFES), Universidade Federal de Uberlândia (UFU - SP), Universidade Federal de São Carlos (UFScar - SP), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS), Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (UNESP), Centro Universitário (FAESA - ES), o Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM - SP), Instituto Presbiteriano Mackenzie, Associação Educacional de Vitória (AEV), Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), Faculdades Integradas Espírito Santenses (FAESA).

Já a região Sul apresenta uma proporção de 5:38 e conta com a participação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Com respeito à região Nordeste do país, que também apresenta uma proporção de 5:38, as instituições representantes são as seguintes: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e Instituto Federal do Piauí (IFPI).

Na região Centro-Oeste, a proporção é de 4:38 e as principais instituições encontradas durante a análise dos resumos foram as seguintes: Universidade de Brasília (UnB), Universidade Estadual de Goiás (UEG), Universidade Federal de Goiás (UFG), Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC - GO) e a Uni Anhanguera (GO).

E, finalmente, a região Norte do país, com uma proporção mínima de 2:38, apresentando somente uma instituição de ensino pública, o Instituto Federal do Pará (IFPA), que está contida nos resumos.

A divulgação de experiências e de pesquisa em Ensino de Genética são muito importantes para o avanço do Ensino de Genética no Brasil, sendo que esses resumos publicados contribuem na prática pedagógica de outros professores e na cultura científica de pesquisadores da área.

### 4.2 Concepções e o Ensino de Genética no Brasil

Segundo Cunha (2004), o comportamento do professor é um todo dependente, certamente da concepção de mundo que ele possui, incluindo suas concepções de escola, de ensino e de aprendizagem que assim vão compor a sua prática. Segundo Damis (1996, p.09), em uma perspectiva de ensino centrada na relação sociedade-educação “a prática pedagógica que ocorre no interior de uma sala de aula, entre professor e aluno, para transmissão-assimilação de um saber científico, através de determinados meios e procedimentos, não é neutra [...]”. Dessa forma, a prática educativa é um ato bastante importante, influenciada diretamente pela concepção de cada sujeito. Por isso, se faz tão necessário conhecer as concepções de ensino que permeiam as metodologias de ensino, pois estas determinam o tipo de formação que teremos para os novos professores (Gauthier, 2006), especialmente no contexto da formação inicial no Ensino Superior. O Quadro 2 apresenta as concepções de ensino em Genética presentes nos resumos analisados.

**Quadro 2:** Concepções de ensino (técnico, prático, emancipatório/crítico) identificadas nos resumos da SBG.

Concepções de Ensino	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Técnico	60,0	62,5	88,9	66,7	50,0	75,0	<b>67,2</b>
Prático	20,0	25,0	0	16,7	50,0	25,0	<b>22,8</b>
Crítico	20,0	12,5	11,1	16,7	0	0	<b>10,0</b>

**Fonte:** Lopes, 2019. **Nota:** Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Biológicas, UFFS, Campus Cerro Largo.

A partir da construção dos resultados para análise, conforme demonstrado no Quadro 2, percebemos que o Ensino de Genética analisado apresenta a predominância da concepção de ensino técnica equivalente a um percentual de 67,2%, seguido pela prática 22,8% e, em sua minoria, a crítica 10,0%. O que podemos observar, é que o Ensino de Genética vem se estruturando mais a partir das diversificadas metodologias de ensino, levando em consideração que não há um único método de ensino, porém pouco avança em termos de compreender currículos, significação conceitual, processos de ensino e formação de professores.

Observamos que muitos professores/resumos apresentam/propõem várias metodologias de ensino interligadas em uma só aula. Dos 38 resumos analisados, são visíveis diferentes metodologias em suas estratégias de ensino, no que podemos perceber: questionários, aula expositiva, palestras, oficinas, atividades práticas e jogos didáticos, entre outras.

Para embasar a discussão, vamos comparar/contrastar os dados obtidos na pesquisa, relacionando concepções, a partir de *excertos* do material estudado, com base em outros estudos da literatura científica da área e conduziremos a reflexão sobre cada concepção de ensino.

Para Rosa e Schnetzler (2003, p. 31), o **Ensino Técnico**:

é aquele que movimenta os seres humanos para adquirir conhecimentos que levam ao controle técnico dos objetos naturais. O conhecimento que resulta desse tipo de interesse é tipicamente instrumental, na forma de explicações científicas. O interesse técnico é supostamente “desinteressado”

Nesta concepção de ensino, as metodologias utilizadas estão voltadas para a aplicação de dados técnicos, repetição de exercícios e memorização de conceitos e o professor imagina o aluno como um mero receptor, sujeito passivo no processo de ensino, desta forma o professor “transmite” o conhecimento. Essa expressão é notada em vários resumos analisados, ocorrendo numa proporção de 26 resumos (67,2%), dentre eles podemos

destacar o resumo G5 (2012 [grifos nossos]): “[...] a utilização de **jogos no Ensino de Genética é recorrente, sendo que esse tipo de prática contribui para a assimilação de conteúdos e conceitos abstratos, podendo aperfeiçoar a aprendizagem dos estudantes [...]**”<sup>1</sup>. Nesse trecho é possível identificar que o docente acredita que o ensino deve ser norteado por metodologias de ensino e de caráter lúdico que neste caso é representado pelo jogo didático. Nesse sentido, resolve aliar-se à ferramenta, que, na visão de muitos professores, funciona para facilitar o ensino e a aprendizagem, porém ainda empregam palavras como assimilação e aperfeiçoamento, utilizando os jogos somente para substituir aulas monótonas para chamar a atenção do aluno, quando na verdade poderiam, se bem trabalhados na perspectiva histórico-cultural, proporcionar reflexão, investigação e aprendizagem conceitual.

São encontradas também concepções técnicas aliadas a outras metodologias de ensino de caráter técnico. Um exemplo são os questionários, os quais buscam avaliar o aprendizado pré e pós instrução, com intuito de verificar o aprendizado. Esse fato fica evidenciado num excerto do resumo G14 (2014 [grifos nossos]): “[...] a ação foi mediada por uma sequência didática, **aula expositiva sobre o conteúdo, questionário avaliativo (pré-teste), atividade experimental e dinâmica de grupo para motivar e facilitar a aprendizagem, questionário avaliativo (pós teste), montagem de mapa conceitual, heredograma da família e um questionário de avaliação de dinâmica [...]**”. É preciso pensar e refletir a prática pedagógica em vários aspectos estruturantes da didática e a sua própria conduta ideológica, por exemplo, com a aplicação de questionários. Nesse fragmento é possível observar que, mesmo o professor realizando atividades diferenciadas, utiliza questionários avaliativos para realizar a comprovação do que foi aprendido e se realmente foi, o que confere à aula a razão técnica, pois nesse caso o conhecimento é transmitido e os alunos são meros receptores das teorias que são aplicadas, daí a ideia de testá-las.

A aula expositiva, segundo Krasilchik (2011, p. 80): “[...] “tem a função de informar os alunos. Em geral, professores repetem os livros didáticos e os alunos ficam passivamente ouvindo”. Nesse sentido, Rosa e Schnetzler (2003) subentendem o professor como um implementador de propostas inseridas dentro de currículos, com o dever de transmitir saberes e então avaliar os resultados, por suposto isso nos faz pensar que a concepção técnica é resultado da elaboração de um saber instrumental.

Imbernón (2001, p. 21) faz uma crítica a concepção técnica de ensino, baseada na ação do professor, pois segundo ele:

<sup>1</sup> Optamos por usar destaque tipográfico em itálico para citar excertos dos resumos analisados diferenciando-os das citações de autores no corpo do texto.

o professor ou a professora não deveria ser um técnico que descreve ou implementa inovações prescritas, mas deveria converter-se em um profissional que deve participar ativa e criticamente no verdadeiro processo de inovação e mudança, a partir de em seu próprio contexto, em um processo dinâmico e flexível.

Portanto, cabe aos professores compreender que a teoria, por si só, não é o suficiente para um ensino de boa qualidade. Um profissional especializado (pesquisador), não deve ser o detentor do conhecimento e somente transmiti-lo em sala de aula, sendo de suma importância priorizar a reflexão e dar espaço para questionamentos de seus alunos, para que não se tornem futuramente apenas reprodutores do conhecimento.

O **Ensino Prático** traz consigo uma ideia de discussão e contextualização dentro da sala de aula, onde o professor não é apenas o sujeito que tem a função de aplicar seus conhecimentos, sendo o processo voltado para a investigação por parte do aluno, buscando superações de obstáculos no decorrer de determinada atividade. Este tipo de concepção pode ser percebida no excerto do resumo G29 (2016 [grifos nossos]): “[...] neste contexto este trabalho teve por objetivo desenvolver atividades que possam contribuir para o Ensino de Genética de **maneira contextualizada, através da elaboração de uma sequência didática, com enfoque na discussão sobre a unicidade do DNA de cada indivíduo para alunos do ensino médio [...]**”. Nesse sentido, o ator (aluno) envolvido na ação é o protagonista da aula, apropriando-se do conhecimento, como cita Güllich (2013, p. 285):

[...] esse modelo torna-se, desse modo, uma possibilidade de investigação sobre o significado prático que podem ter determinadas teorias educacionais, ou noutra compreensão, de como se pode ser coerente na prática com determinados princípios pedagógicos.

Cabe destacar a grande importância que tem o Ensino Prático no processo de ensino e aprendizagem, pois, para Rosa e Schnetzler (2003, p. 31), o **Ensino Prático**:

[...] gera um conhecimento de natureza interpretativa, capaz de informar e orientar o juízo prático, sendo delimitado por significados subjetivos. Nessa perspectiva, todos os sujeitos participantes validam o conhecimento produzido.

Noutro exemplo de concepção prática de ensino, podemos observar que o intuito do idealizador da atividade pedagógica, que é também uma prática, é envolver os alunos e, dessa forma, realizar atividades que estejam mais presentes em seus cotidianos, como pode ser visto no fragmento do resumo G31 (2016 [grifos nossos]): “[...] diante do exposto, percebeu-se a necessidade da **realização de uma atividade teórico-prática para estudantes de ensino médio visando relacionar Genética**

**mendeliana com conteúdos que fossem mais próximo da realidade dos estudantes [...]**. Dessa forma, o docente supera o olhar simplista, técnico e passa a perceber também o que está fora da sala de aula, analisa as coisas de uma maneira mais real e contextual. E, portanto, tende a ensinar isso a seus alunos, fazendo correlação com o mundo e contexto que os rodeia para possibilitar que reflitam diante de tal situação.

O campo da concepção de **Ensino Crítico/Emancipatório**, situa-se na dimensão crítica, que propõe um espaço e tempo em que o papel de professor é formar cidadãos críticos diante de práticas educativas, ações escolares e também globais. Neste caso, as ações pedagógicas devem estar voltadas para a sensibilização dos alunos como cidadãos, sujeitos do mundo e de sua própria história. Um exemplo de ensino crítico pode ser notado no excerto do resumo G2 (2012 [grifos nossos]): “[...] para discutir a respeito das implicações e aplicabilidade dessas mudanças, é preciso ter uma base que deveria ser adquirida na escola por meio de atividades que contemplem a importância da **investigação científica [...]**. Desenvolveram uma sequência didática com objetivo de estimular nos estudantes do ensino médio **a investigação e curiosidade científica [...]**”. Diante dessa perspectiva podemos identificar que a estratégia do docente é analisar a sua ação e buscar metodologias para melhorá-la, fazendo com que a educação compreenda a realidade social dos alunos através do diálogo, o que os propicia criar reflexões acerca do mundo (Cunha; Vilarinho, 2009).

Outro exemplo de concepção crítica está presente no fragmento do resumo G24 (2015 [grifos nossos]): “[...] sendo assim, o Ensino de Genética, de qualidade, deve ser **crítico e reflexivo, a fim de capacitar os alunos para opinarem sobre determinadas questões importantes. [...]** o ensino CTS também busca desenvolver habilidades por meio de atividades de exposição oral e outras metodologias que primam pelo **desenvolvimento do senso crítico dos estudantes. [...]**”, o que nos faz ver que o objetivo do professor(a) é impulsionar a autonomia de seus alunos e formar um sujeito autônomo e crítico.

Seguindo nessa linha de pensamento, podemos notar o quão importante é a concepção crítica na vida de um aluno, tornando-o livre para criar suas concepções e debatê-las com os demais colegas, porém não há como produzir um perfil de pessoa crítica sem desenvolvermos no processo formativo dos alunos a promoção do Pensamento Crítico (PC) que em Ciências vem sendo discutida como uma forma de inovar e transformar o ensino, como defendem Walczak et al. (2018, p. 274):

[...] o PC como uma estratégia para o desenvolvimento de diversas habilidades que auxiliam os sujeitos a se tornarem esclarecidos cientificamente, compreendendo o seu papel diante da sociedade e atuando na mesma de forma autônoma, crítica e reflexiva.

Dessa forma, destacamos a importância de professores instigarem seus processos de ensino afim de desenvolver atividades que estimulem o PC, promovendo desde debates até atividades experimentais investigativas, para questionar e construir novos significados com seus alunos e estimular a autonomia e a criatividade.

Quando pensamos em dar importância para a investigação, é perceptível que a concepção crítica tem seu lugar e valor, embora sobremaneira o ensino de Ciências/Biologia baseie-se prioritariamente em comprovar teorias, caracterizando-se como um ensino tradicional e reprodutor de verdades científicas, geralmente baseadas na técnica (Walczak, 2018) Ademais, segundo Sousa e Vieira (2017, p. 1110):

apesar da crescente atenção atribuída ao desenvolvimento do PC, os princípios apresentados são, no entanto, considerados de difícil execução e um verdadeiro desafio pois, por norma, os professores desconhecem o conceito e como este pode ser ensinado e aferido.

O panorama que podemos vislumbrar demonstra que as metodologias de ensino são determinantes do tipo de concepção e vice-versa, pois como uma via de mão-dupla, ora orientam o trabalho docente, ora são orientadas pelas atividades escolhidas. Na perspectiva do Ensino Superior, ou seja, da formação de novos professores este panorama se acentua ainda mais do que no contexto escolar do ensino básico, pois quando as aulas de Genética são ministradas os professores universitários, estão também ensinando o “como se ensina” Genética/Biologia/Ciências e assim sendo, torna-se urgente melhor compreendermos o contexto de ensino de cada área específica da Biologia.

### 4.3 Metodologias e temáticas de Ensino

O Ensino de Genética tem sido associado a um dos temas mais abstratos que os alunos poderiam aprender dentro da sala de aula, sendo frequentemente descrito por apresentar uma alta complexidade. Autores como Carboni e Soares (2001) e Santos et al. (2010) destacam que a Genética é vista pelos alunos como um dos conteúdos mais difíceis de Biologia, tornando-se também desafiadora. Segundo Catarinacho (2011) essa dificuldade deve-se pelo fato desse conteúdo não ter uma fácil assimilação por parte dos alunos e por ser tratar de conteúdos bastante abstratos o que faz com que muitas vezes os alunos não se sintam motivados a aprender. Agamme (2010) expõe que a maneira tradicional de ensinar esses conteúdos, não deixa os alunos explorarem seus conhecimentos iniciais/cotidianos, bem como não os deixam desenvolver seus raciocínios ou suas curiosidades, pois não são apresentados problemas, apenas respostas prontas. Para tanto, é importante que os conceitos de Genética sejam compreendidos e para que isto ocorra, o professor deve auxiliar o aluno por meio de diferentes metodologias, para que o conhecimento seja construído (Temp, 2011). Sendo

assim, conforme preconizam Mascarenhas e Silva (2016) podemos dizer que os recursos de ensino se constituem por materiais instrucionais que atuam positivamente na aprendizagem; são estimuladores e reforçadores da mesma. São elementos que instrumentalizam o aluno, favorecendo o processo de aquisição conceitual, criatividade e desenvolvimento cognitivo.

Krasilchick (2005) ressalta também, a importância de estabelecer ligações entre o cotidiano dos alunos e o conhecimento que estão adquirindo, pois, uma formação que se baseia apenas em teorias, acaba resultando em um distanciamento entre realidade e acontecimentos do mundo à sua volta. Também, Cunha (2004, p.150) defende que “a forma de agir do homem revela um compromisso. E é essa forma que demonstra mais uma vez a não neutralidade do ato pedagógico”. Portanto, cabe ao professor ter a responsabilidade e notar a necessidade de estar em constante formação, buscando aprimorar-se, expandindo suas metodologias e diminuindo assim as dificuldades de aprendizagens.

Etimologicamente, considerando a sua origem grega, Veiga, et. al (1996) cita em uma de suas obras que a palavra metodologia é original de METHODOS, que significa META (objetivo, finalidade) e HODOS (caminho, intermediação), isto significa, caminho para se atingir um objetivo. Por sua vez, LOGIA quer dizer conhecimento, estudo. Assim, podemos dizer que metodologia significaria o estudo dos métodos, dos caminhos a percorrer, tendo em vista o alcance de uma meta, objetivo ou finalidade. Sendo assim, metodologia de ensino, seria o estudo de diferentes trajetórias planejadas e/ou vivenciadas pelos educadores para orientar um processo de ensino que também se configure em processo de aprendizagem. Neste sentido Güllich (2017) defende a tese de que, em termos de Didática da Biologia, para o aluno bem aprender é necessário sobretudo, o professor bem ensinar.

No Quadro 3, abaixo, podemos verificar as diferentes metodologias de ensino empregadas dentro da sala de aula, sendo que a maior parte das produções de aula analisadas se deu no ensino básico.

**Quadro 3:** Resumos, níveis de ensino, EF (Ensino Fundamental, EM (Ensino Médio), ES (Ensino Superior), temáticas e metodologias de ensino predominantes nos 38 resumos analisados na seção de Ensino da SBG.

Nº do trabalho	Nível de Ensino	Temática do trabalho	Metodologia de ensino
G1	EM	Biotecnologia, DNA e transgenia – Conceitos básicos da Genética.	Atividades Práticas
G2	ES	História da Ciência através da análise da vida de Gregor Mendel – Conceitos	Atividades Práticas

		básicos da Genética	
G3	EF, EM, ES	Síntese Proteica, Técnicas de Engenharia Genética, Ciência e Tecnologia e Sociedade (CTS)	Atividades práticas
G4	ES	Conceitos Básicos da Genética	Textos
G5	ES	Conceitos básico de Genética	Vídeo
G6	ES	Conceitos básicos de Genética	Questionário
G7	ES	Características Genéticas – Conceitos básicos da Genética	Livros Didáticos
G8	ES	Leis de Mendel – Conceitos básicos da Genética.	Recurso Didático para a Educação Inclusiva
G9	ES	Avanços tecnológicos da Genética; Temas polêmicos em Genética; CTS, - Conceitos básicos da Genética.	Filmes
G10	ES	Genética mendeliana, Padrões de herança, Genética molecular, Genética de populações e Genética geral – Conceitos básicos da Genética.	Jogos Didáticos
G11	ES	Genética e Hereditariedade – Conceitos básicos da Genética.	Jogos Didáticos
G12	ES	PCN+	Livros Didáticos
G13	EM	Relação Fenótipo/Genótipo, Dominância/Recessividade e Primeira Lei de Mendel. – Conceitos básicos da Genética.	Recurso didático para a Educação Inclusiva
G14	EM	Sistema Sanguíneo (ABO) – Conceitos básicos da Genética.	Atividades práticas (montagem de mapa conceitual, heredogramas)
G15	ES	Bases Químicas da Herança, Ligação Gênica, Genética Humana.	Questionário (Pesquisa Quantitativa- Qualitativa)
G16	ES	Conceitos Básicos da Genética	Questionário
G17	ES	Conceitos Básicos da Genética	Jogos Didáticos
G18	ES	DNA, Cromossomos,	Atividades Lúdicas

		Genes e Genomas. – Conceitos básicos da Genética.	
G19	ES	Estrutura da Molécula de DNA – Conceitos básicos da Genética.	Atividades Práticas (Atividades Laboratoriais)
G20	ES	História da Genética – Conceitos básicos da Genética.	Jogos Didáticos (Jogos de Cartas)
G21	ES	1ª e 2ª Lei de Mendel, Ciclo Celular, Estrutura do DNA e dos Cromossomos. – Conceitos Básicos da Genética.	Jogos Didáticos (Atividades Lúdicas)
G22	ES	Grupos Sanguíneos do Sistema ABO – Conceitos básicos da Genética.	Jogos Didáticos
G23	ES	Bioestatística Descritiva, Herança Quantitativa	Seminário
G24	ES	Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) – Conceitos básicos da Genética.	Textos
G25	ES	Divisão Celular e Cromossomos – Conceitos básicos da Genética.	Jogos Didáticos
G26	ES	Divisão Celular – Conceitos básicos da Genética.	Modelos Didáticos
G27	ES	Conceitos Básicos da Genética	Jogos Didáticos (Jogos Educativos)
G28	ES	Visão Interacionista dos Genes, Controle da Expressão Gênica – Conceitos básicos da Genética.	Livro Didático
G29	ES	DNA – Conceitos básicos da Genética.	Atividades Práticas
G30	ES	Temas voltados à Genética – Conceitos básicos da Genética.	Filmes
G31	ES	Sistema ABO e fator RH – Conceitos básicos da Genética.	Atividades Práticas (Atividade Teórica e Prática)
G32	ES	Alterações Cromossômicas Estruturais e Mutações	Modelos Didáticos (Modelos Didáticos Manipuláveis)
G33	ES	Conceitos Básicos de Genética	Modelos Didáticos
G34	ES	Caracteres Humanos na Herança Mendeliana –	Software

		Conceitos básicos da Genética.	
G35	ES	Hereditariedade – Conceitos básicos da Genética.	Modelos Didáticos (Modelos Didáticos Manipuláveis)
G36	ES	Conceitos Básicos de Genética.	Palavras Cruzadas
G37	EM	Cromossomos e Alterações Cromossômicas	Atividades Práticas
G38	ES	Leis de Mendel, Heranças Genéticas e Anomalias	Jogos Didáticos

**Fonte:** Lopes, 2019. **Nota:** Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Biológicas, UFFS, campus Cerro Largo/RS.

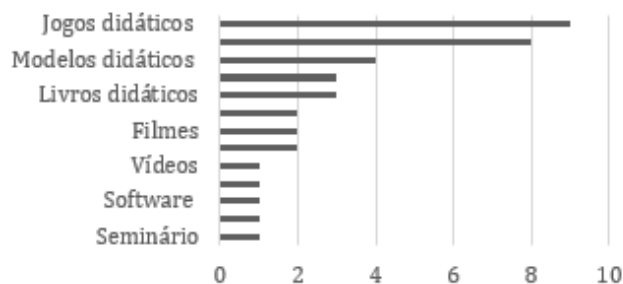
Diante do exposto no Quadro 3, podemos observar o quanto os conceitos básicos de Genética aparecem com frequência nas temáticas mais discutidas dentro dos resumos, mostrando-se presente em 31:38 dos resumos analisados. Observemos também, a abrangência de temáticas, que vão desde Síntese proteica, Técnicas de Engenharia Genética, Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), PCN+, Bases químicas da herança, Ligação Gênica, Genética Humana, Bioestatística descritiva, Herança quantitativa, Alterações cromossômicas estruturais e mutações, Cromossomos e alterações cromossômicas e Leis de Mendel, Heranças Genéticas e Anomalias, todas atingindo uma frequência de 7:38 dos resumos analisados, embora apresentem de início um conteúdo básico da Genética, alguns destes trabalhos aprofundam os conceitos em relação a Citogenética, tida como o estudo da Genética mais avançado.

Diante da diversidade de temáticas, podemos observar a preocupação das pesquisas sobre Ensino de Genética, que vai sendo dissecada e disseminada em núcleos, subáreas até chegar em diferentes conceitos de Genética. Esta preocupação iniciou há um bom tempo, conforme Güllich (2013) a seção de Ensino de Genética na SBG é de 1986. A SBG, também influenciou o Ensino de Biologia como um todo e apresenta além de sua plataforma online uma revista específica da área, denominada Genética na Escola.

Além disso, podemos analisar que embora a maior parte dos resumos sejam desenvolvidos no nível superior (Graduação), suas aplicações dão-se no Ensino Básico, em virtude de que a maior dificuldade esteja presente dentro das Escolas, isso também implica afirmar que existe forte preocupação com o processo de formação inicial/formação de novos professores, pois dentre as pesquisas analisadas as ações que são destacadas remetem a projetos de extensão, estágios, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e outras atividades de aplicação, ou seja, corroborando a ideia de que há preocupação entre o que se aprende em teoria (no Curso) e o que se faz (na Prática em escolas).

Para além do Quadro 3, podemos observar na Figura 2, onde estão ilustradas as metodologias de ensino predominantes nos 38 resumos analisados, isto é, que mais frequentemente têm sido utilizadas para ser ensinada a Genética nas salas de aula brasileiras segundo a SBG, no que diz respeito aos resumos publicados nos Congressos Brasileiros de Genética.

**Figura 2:** Gráfico das Metodologias de ensino predominantes nos resumos de Ensino de Genética analisados



**Fonte:** Lopes, 2019. **Nota:** Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Biológicas, UFFS, Campus Cerro Largo/RS.

Verificamos que os **Jogos Didáticos** demonstraram grande relevância no uso como metodologia de ensino para a aprendizagem da Genética, apresentando uma prevalência de 9:38 resumos. O que nos faz pensar como Fiorentini e Miorim (2014) que afirmam que introduzir jogos didáticos em meio à conteúdos de difícil compreensão faz com que os alunos participem ativamente da construção do seu próprio conhecimento, socializem entre eles e aprendam a trabalhar em equipe, além de ser um grande motivo para os alunos se interessarem pela aula. Como podemos verificar no excerto do resumo G11 (2013 [grifos nossos]): “[...] **os jogos didáticos (JD) podem ser elaborados e utilizados como uma das múltiplas estratégias didáticas facilitadoras da aprendizagem, desenvolvendo habilidades como cognição, socialização e criatividade. [...]**”. Notamos assim, a importância que os jogos didáticos têm demonstrado principalmente na área da Genética, que por apresentar inúmeras dificuldades, veem em atividades lúdicas como essas, uma forma de minimizar a insignificância dessa área.

Logo em seguida, aparecem as **Atividades Práticas** com frequência de 8:38 resumos. Se observarmos o excerto do resumo G37 (2017 [grifos nossos]): “[...] **observou-se que os alunos envolvidos com a atividade prática apresentaram um interesse maior com o conteúdo de alterações cromossômicas estruturais. Com isso, a atividade, auxiliada pelos estímulos visuais, proporcionou um aprendizado sólido sobre o assunto, o que se concretizou com boas notas da turma. [...]**”, poderemos notar que determinados conteúdos exigem diferentes práticas pedagógicas. Sendo assim, conforme preconiza Lopes (1996. p. 111): “cabe ao professor o desafio de transformar sua prática pedagógica de modo a garantir um espaço de interação em que haja possibilidade

de participação de troca de todos alunos”, promovendo desta forma uma aula de aprendizagem investigativa que vá se delineando por meio de questionamento e de dúvidas e das discussões trazidas à tona pelos alunos, que ao final irão aprender seus conhecimentos através da mediação de seu professor.

Seguindo nessa linha, temos na sequência, dentre as metodologias mais citadas o uso dos **Modelos Didáticos** apresentando uma frequência de 4:38 resumos, sendo que estes apresentam vários pontos positivos, como salientam Della Justina e Ferla (2006), entre eles a facilidade de se gerar compreensão, além de muitas vezes possibilitarem a realização de uma explicação prática, sem necessitar de um laboratório e de bons equipamentos. Della Justina e Ferla (2006, p. 40) também afirmam que “a experiência de produzir um material didático que envolva um conteúdo complexo é de grande valia para o crescimento para o docente que deve buscar o saber científico, o pensar pedagógico, a contextualização e a inserção na sociedade de jovens capacitados a trabalhar e a pensar criticamente”. Essas afirmações ficam evidentes no excerto do resumo G26 (2015 [grifos nossos]): “[...] *os resultados permitiram constatar a **eficiência** do uso do **modelo didático** utilizado como uma **ferramenta facilitadora** do processo **ensino-aprendizagem**, incentivando o estudante a participar ativamente durante aulas teórico-práticas [...]*”. Sendo assim, podemos notar a eficiência desses modelos e concordar com Brandão e Acedo (2000) que também defendem a utilização de modelos didáticos no Ensino de Genética, tratando-os como facilitadores da compreensão da Genética, cabendo a nós professores entendermos a importância do modelo didático no processo de aprendizagem do aluno, desde a construção, o manuseio, até a visualização e interpretação do modelo para compreensão dos conceitos envolvidos. No que diz respeito aos resumos analisados, os principais conceitos envolvidos nos resumos que utilizaram modelos didáticos foram: Leis de Mendel, Relação Fenótipo/Genótipo, Dominância e Recessividade, Divisão Celular e Heranças Genéticas.

Também estão presentes como estratégias de ensino, os **Questionários** com uma prevalência de 3:38 resumos, os mesmos são muito utilizados durante os trabalhos para realizar análises pré-testes e pós-testes. Segundo Gil (1999, p. 128) “questionários servem como uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento”. Como podemos observar no excerto do resumo G16 (2014 [grifos nossos]): “[...] *formulou-se um **questionário de nivelamento** dos conteúdos de Genética. Para o diagnóstico dos conhecimentos prévios e dificuldades, aplicou-se o questionário a 106 alunos contendo quinze **questões para mapeamento de aspectos gerais** sobre temas relacionados a Genética, dentre estas haviam dez **questões sobre conhecimentos básicos** do conteúdo e cinco mais específicas[...]”.* Diante disso, podemos observar que nesse caso, o propósito do questionário foi

de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, para que esses professores pudessem ensinar o que ainda não foi aprendido e dessa forma, ao final das aulas pudessem aplicar outro teste para comprovar o que aprenderam, o que revela uma concepção de ensino do tipo técnica.

Na sequência, apresentamos uma metodologia tida como tradicional, isto é: a utilização de **Livros Didáticos** durante as aulas, com uma frequência de 3:38 resumos. Porém, precisamos considerar a importância do livro didático, que muitas vezes se apresenta como o único recurso didático disponível em muitos contextos escolares, pois segundo Martins (2006, p. 12):

a indiscutível importância do livro didático no cenário da educação pode ser compreendida em termos históricos, através da relação entre este material educativo e as práticas constitutivas da escola e do ensino escolar. Esta importância é atestada, entre outros fatores, pelo debate em torno da sua função na democratização de saberes socialmente legitimados e relacionados a diferentes campos de conhecimento, pela polêmica acerca do seu papel como estruturador da atividade docente, pelos interesses econômicos em torno da sua produção e comercialização, e pelos investimentos de governos em programas de avaliação.

Apesar de tudo e de toda a sua importância, o livro didático não pode ser tido como única ferramenta didática a ser utilizada dentro da sala de aula, pois ultimamente tem sido deixado de lado por apresentar defasagens em conteúdos da História da Ciência e do Ensino de Genética conforme aponta Montalvão (2016). No excerto do resumo G7 (2013 [grifos nossos]): “[...] *com o intuito de **aprimorar a investigação** dos problemas e desafios para a **construção de novas propostas** para o Ensino de Genética no Ensino médio, foram analisadas as abordagens relativas às diferentes características Genéticas que são desenvolvidas em **livros didáticos** [...]*”, a afirmação de Montalvão (2016), pode ser evidenciada, pois existem livros que apresentam lacunas e, por isso, existem investigações acerca destes, para melhorar seus conceitos de forma que propicie uma melhor contextualização e entendimento dos alunos.

Dessa forma, buscam-se outras metodologias ainda mais significativas para essa área que são desenvolvidas e utilizadas para despertar o interesse dos alunos, como as demais aqui demonstradas.

Menos frequentes, mas não menos importantes, aparecem também o uso dos **Filmes** com uma prevalência de 2:38 dos resumos analisados. Os filmes também estão começando aparecer em meio às metodologias aplicáveis/produzidas dentro da sala de aula, embora sejam longos, hoje em dia existem muitos meios para realizar recortes que possibilitem trabalhar pequenos



trechos do filme que demonstram partes significativas sobre o conteúdo trabalhado.

Em G9 (2013 [grifos nossos]): “[...] **a contextualização com temas discutidos na mídia e no cinema, por exemplo, pode proporcionar maior dinamização na realização de práticas relacionadas aos temas que envolvem a Biologia Moderna [...]**”, podemos verificar a importância dos filmes para o ensino em questão, pois conforme preconizam, Pasini et al., (2016, p. 5) “acreditamos que o trabalho pedagógico com filmes pode apresentar bons resultados e discussões no ensino, porque as linguagens da TV e do vídeo vão ao encontro da sensibilidade dos jovens e da maioria dos adultos.”

O uso de **Textos**, também ocorreu com uma frequência de 2:38 resumos. A utilização de textos tem sido bastante discutida por pesquisadores, atualmente. No excerto do resumo G4 (2012 [grifos nossos]), podemos evidenciar a sua importância: “[...] foram analisadas 230 representações produzidas por alunos de graduação em momento de **avaliação didática, precedida por aulas expositivas e leituras de textos. Junto com essas representações foram analisadas respostas sob forma de texto sobre os mesmos assuntos[...]**”. Segundo Ferreira e Queiroz (2012) a leitura de textos, sejam eles de divulgação científica ou biografias, revelam grandes potencialidades que aumentam as habilidades dos alunos, tanto em suas desenvolvimentos, como no modo de se posicionar e pensar diante da turma, sendo importantes para a construção da identidade dos alunos.

Outra metodologia que têm se mostrado muito importante, principalmente dentro das escolas, como forma de inclusão são os **Recursos Didáticos para a Educação Inclusiva** com uma prevalência de 2:38 dos resumos, estes visam atender pessoas com deficiências visuais, auditivas e também intelectuais, como por exemplo no resumo G13 (2013 [grifos nossos]): “[...] o presente trabalho objetivou verificar a viabilidade e as adequações necessárias de um **recurso didático inclusivo destinado a alunos com deficiência visual, como mediador no processo de ensino e aprendizagem da Primeira Lei de Mendel. A atividade pretendeu trabalhar três conceitos: relação fenótipo/genótipo, dominância/recessividade e a Primeira Lei de Mendel [...]**”. Segundo Oliveira e Braga (2013, p. 9) “os recursos didáticos criados para os deficientes têm que atender a multiplicidade cognitiva dos alunos e ser capaz de motivá-los à busca pelo conhecimento”, sendo esses recursos de suma importância para a formação de crianças que apresentam alguma deficiência. Nesse sentido, é preciso termos em mente que o recurso didático não é uma simples montagem de algum material, mas um trabalho que leve o professor e o aluno a ampliarem as possibilidades de construção do conhecimento.

Observamos também, a frequência que as demais metodologias utilizadas para ensinar Genética nos trabalhos analisados, as quais apresentam uma

prevalência de 1:38 resumos: seminários, demais atividades lúdicas, softwares, palavras cruzadas e vídeos, também se colocam como sendo como estratégias facilitadoras da aprendizagem no Ensino de Genética. O que nos permite vislumbrar a diversidade de metodologias que foram apresentadas e além disso, a preocupação da área específica de Genética com os processos de ensino e aprendizagem, neste caso tendo em vista a didática do professor.

Diante desse panorama, podemos observar que embora o Ensino de Genética seja bastante complexo, existem professores que buscam novas metodologias para facilitar a aprendizagem dessa disciplina. A existência da grande diversidade de metodologias presentes nessa área, demonstram que estas podem ser melhor aproveitadas desde a formação inicial, perpassando a formação continuada e dessa forma compartilhando saberes, ideias e experiências, de modo que professores e futuros professores possam melhorar e ampliar o entendimento sobre os processos de ensino para melhorar a aprendizagem dessa área no contexto brasileiro.

## 5. CONCLUSÃO

Nesta pesquisa nos dedicamos a fornecer, de maneira contextualizada, elementos que proporcionam reflexões diante das concepções a saber: técnico, prático e crítico ao Ensino de Genética que mostram uma fotografia de nosso País nesta área. Tomando como referência os Congressos da SBG, evidenciando as metodologias de ensino predominantes, a saber: jogos didáticos, resoluções de problemas, questionários, filmes, palavras cruzadas, softwares, aulas práticas, dentre outras.

Diante dos resultados da pesquisa, podemos notar muitos traços de concepções técnicas que se sobressaem, pois constatamos que 67,2% dos resumos viabilizam o processo de ensinar Genética de maneira tradicional, pois defendem esta maneira como sendo a mais fácil para os alunos compreenderem, mesmo que represente um ensino por meio de transmissões e memorizações. Em termos numéricos, a concepção prática de ensino esteve presente em 22,8% dos resumos, que traz um indicativo de ampliação no papel formativo do ensino, uma vez que nesta lógica o ensino é contextualizado e não apenas aplicado ou reproduzido, como é na perspectiva técnica.

Todavia, a racionalidade prática, que pode ser entendida como sendo a representante das concepções práticas e críticas, se olhadas em conjunto, representam mais de 30% do total dos resumos analisados. Essa afirmação dá margem para pensarmos que, mesmo a passos lentos (apenas 10% têm concepção crítica), existe entre pesquisadores e processos de ensino, descritos nos resumos, a presença de uma perspectiva de movimento, intervenção, démarche, o que fica evidente no resumo G24 (2015 [grifos nossos]): “[...] o **Ensino de Genética, de qualidade, deve ser crítico e reflexivo, a fim de capacitar os alunos para opinarem sobre determinadas**

*questões importantes [...]”, no que também cabe ressaltar a necessidade de outros estudos para conhecer melhor os processos pedagógicos que formam os novos professores de Ciências Biológicas, também pelo viés do conhecimento específico presente na formação, uma vez que, segundo (Gauthier, 2006), a formação inicial é determinante dos sujeitos professores.*

As metodologias adotadas para ensinar Genética são as mais variadas possíveis, de tal forma que o Ensino de Genética possa ser ressignificado de uma disciplina fechada a uma disciplina desafiadora em suas metodologias de ensino, não só para os alunos, mas também para os futuros professores da área, os quais poderão utilizar inúmeras metodologias para ensinar os conteúdos, de modo que os alunos aprendam interagindo, socializando e até mesmo se divertindo. Importante frisar que a diversidade de metodologias de ensino encontradas nos resumos analisados e a associação aos processos de formação de novos professores também demonstra a preocupação dos pesquisadores de Genética com o processo de formação e de ensino na área.

Diante dessas análises, percebemos a importância de ressaltar que professores encontram dentro da sala de aula, alunos com vários perfis de aprendizagens em que cada um aprenderá do seu modo, daí a importância de abrir-se para o mundo das metodologias diversificadas, adentrando para um campo que satisfaça o aprendizado com ensino de qualidade, porém sempre cabe ao professor mediar, orientar e transformar suas aulas por um caminho possível de melhor ensinar para bem aprender (Güllich, 2017). É importante, portanto, desenvolver trabalhos que prezam pelo diálogo, em que o papel do professor seja estabelecer vínculos entre a realidade do aluno e o conhecimento científico, proporcionando a significação conceitual e a compreensão de diversos processos e fenômenos presentes nas Ciências Biológicas e, em especial, na Genética.

## 6. REFERÊNCIAS

Agamme, A. L. D. A. (2010). *O lúdico no Ensino de Genética: a utilização de um jogo para entender meiose* (Monografia). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Brasil. Recuperado em 8 de janeiro, 2019, de [http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias\\_Biologicas/1o\\_2012/Biblioteca\\_TCC\\_Lic/2010/2o\\_2010/ANA\\_LUIZA\\_ABDO.pdf](http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2010/2o_2010/ANA_LUIZA_ABDO.pdf).

Borges, R. M. R.; Lima, V. M. R. (2007). Tendências contemporâneas do ensino de biologia no brasil. *Revista eletrônica de enseñanza de las ciencias*, 6 (1), 299-309. Recuperado em 7 de março, 2019 de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10\\_Vol6\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf).

Brandão, R. L.; Acedo, M. D. P. (2000). Modelos didáticos em Genética: a regulação da expressão do

operon de lactose em bactérias. In: *Congresso Nacional de Genética*, Águas de Lindóia, SP, Brasil, 46. Recuperado em 25 de abril, 2019, de <https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/41710/47o-congresso-nacional-de-genetica-aguas-de-lindoiia-sp/>.

Carboni, P. B.; Soares, M. A. (2001). *Genética Molecular no Ensino Médio*. Recuperado em 6 de março, 2019, de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1041-4.pdf>.

Casagrande, G. L. (2006). *A Genética humana no livro didático de biologia* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Recuperado em 25 de agosto, 2019, de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88524>.

Catarinacho, R. L. (2011). *O Ensino de Genética com super-heróis: uma abordagem mutante na sala de aula* (Monografia) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Brasil. Recuperado em 7 de julho, 2019, de [https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias\\_Biologicas/1o\\_2012/](https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/).

Cunha, M. L. (2004). A relação professor- aluno. In: Veiga, I. P. A., et al (org.). *Repensando a didática*. (29 ed. 7-159). Campinas: Papirus.

Cunha, M. L.; Vilarinho, L. R. G. (2009). Concepção emancipatória: uma orientação na formação continuada a distância de professores. *Revista diálogo educacional*, 9 (26), 133-148. Recuperado em 18 de maio, 2019, de <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3688>.

Damis, O. T. (1996). Didática e sociedade: o conteúdo implícito do ato de ensinar. In. Veiga, i. P. A. (org). *Didática: ensino e suas relações*. (18. Ed). Campinas: Papirus

Della Justina, L. A.; Ferla, M. R. (2006). A utilização de modelos didáticos no Ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. *Arquivos do mudi*, 10 (2), 35-40. Recuperado em 17 de maio, 2019, de <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/download/19924/10818/0>.

Ferreira, L. N. A.; Queiroz, S. L. (2012). Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. *Alexandria revista de educação em ciência e tecnologia*, 5 (1), 3-31. Recuperado em 25 de março, 2019, de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/download/37695/28866>.

Fiorentini, D.; Miorim, M. Â. (2014). *O jogo na educação: aspectos didáticos-metodológicos do jogo na educação matemática*. Recuperado em 27 de março,

2019, de <https://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/o-Jogo-Na-Educa%C3%A7%C3%A3o-Aspectos/54161384.html>.

Gauthier, C. (2006). *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Unijuí.

Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.

Goldbach, T.; Sardinha, R.; Dyzars, F.; Fonseca, M. (2009, novembro). Problemas e desafios para o Ensino de Genética e temas afins no Ensino Médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal. In: *Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, Florianópolis, SC, Brasil, 7. Recuperado em 12 de maio, 2019, de <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1570.pdf>.

Güllich, R. I. C. (2013). *Investigação-formação ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, professor e o ensino*. Curitiba: Prismas.

Güllich, R. I. C. (2017). Formação em ciências e em biológicas: discutindo requisitos de um processo didático. In: Güllich, R. I. C.(org.) *Didática da biologia*. (1, 13-26) Curitiba: Appris,

Imbernón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se para mudança e incerteza*. São Paulo: Cortez.

Krasilchik, M. (2000). Reforma e realidade: o caso do ensino de ciências. *São Paulo em perspectiva*, 14 (1), 85-93.

Krasilchick, M. (2005). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: Epu.

Krasilchik, M. (2011). *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Lüdke, M; André, M. E. D. A. (2001). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Epu.

Martins, L. A. P.; Brito, A. P. O. P. M. A. (2006). História da Ciência e o ensino da Genética e Evolução no nível médio: um estudo de caso. In Silva, C. C. *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino* (p.p 245-264). São Paulo: Editora Livraria da Física (2006)

Mascarenhas, M. J. O.; Silva, V. C. (2016). Estratégias metodológicas para o Ensino de Genética em escola pública. *Pesquisa em foco*, 21 (2), 5-24. Recuperado em 17 de junho, 2019, de [http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA\\_EM\\_FOCO/article/view/1216](http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/1216).

Melo, J. R.; Carmo, E. M. (2009). Investigações sobre o

Ensino de Genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. *Ciência & educação*. 15, (3), 592-611. Recuperado em 15 de julho, 2019, de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132009000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000300009).

Montalvão, A. L. N. (2016). *Discursos de Genética em livro didático: implicações para o ensino de biologia* (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado em 9 de agosto, 2019, de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/169238>.

Oca, I. C (1995).¿Qué aportes ofrece la investigación reciente sobre aprendizaje para fundamentar nuevas estrategias didácticas? *Revista Educación*, 1 (1), p. 7-16. Recuperado em 10 de dezembro, 2018, de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/8252/7815>.

Oliveira, F. G.; Braga, L. C. (2013). *Aprendendo com Mendel – um recurso didático facilitador do Ensino de Genética para deficientes visuais* (Trabalho de Conclusão de Curso). Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte, MG, Brasil. Recuperado em 6 de setembro, 2019, de <https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/aic/article/view/419>.

Pasini, M.; Santos, E. G; Anjos, C. S. O. (2016, setembro). Uso dos filmes comerciais no ensino de ciências: uma breve análise do evento Enpec. In XXI jornada de pesquisa. Ijuí, Brasil, 21. Recuperado em 18 de agosto, 2018, de <file:///D:/Bibliotecas/Downloads/7099-1-30703-1-10-20160922.pdf>.

Rosa, M. I. F. P. S; Schnetzler, R. P. A. (2003) investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 9 (1), 27-39. Recuperada em 20 de março de 2019, de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/03.pdf>.

Silva, L. H. A.; Zanon, L. B. A. (2000) experimentação no ensino de ciências. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. (Orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens* (pp. 120-153). Piracicaba: CAPES/UNIMEP.

Sousa, A. S.; Vieira, R. M. (2017). O Pensamento Crítico na Educação em Ciências do Ensino Básico de Português. In: *X Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. Sevilla, Espanha, Número extraordinario. Recuperado em 6 de dezembro, 2018, de [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/19\\_-\\_O\\_Pensamento\\_Critico\\_na\\_Educacao\\_em\\_Ciencias\\_do\\_Ensino\\_Basico\\_Portugues.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/19_-_O_Pensamento_Critico_na_Educacao_em_Ciencias_do_Ensino_Basico_Portugues.pdf).

Temp, D. S. (2011). *Facilitando a Aprendizagem de Genética: Uso de um Modelo Didático e Análise dos*

*Recursos Presentes em Livros de Biologia* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. Recuperado em 2 de setembro, 2019, de <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6656>.

Veiga, I. P. A. (1996). *Didática: O ensino e suas relações*. Papirus: Campinas.

Vilela, M. R. A. (2007). *Produção de atividades experimentais em Genética no ensino médio* (Monografia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. Recuperado em 6 de agosto, 2019, de

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/Biologia/monografia/genetica.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/monografia/genetica.pdf).

Walczak, A. T.; Mattos, K. R. C. D.; Güllich, R. I. C. (2018). Pensamento crítico em ciências: estudo temporal dos conceitos nas produções. *Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 6 (2), 273-290. Recuperado em 6 de setembro, 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/327678502\\_PENSAMENTO\\_CRITICO\\_EM\\_CIENCIAS\\_ESTUDO\\_COMPARATIVO\\_TEMPORAL\\_DOS\\_CONCEITOS\\_NAS\\_PRODUCOES](https://www.researchgate.net/publication/327678502_PENSAMENTO_CRITICO_EM_CIENCIAS_ESTUDO_COMPARATIVO_TEMPORAL_DOS_CONCEITOS_NAS_PRODUCOES).

## **ANEXO A – Instruções aos autores da Revista Electrónica de Investigación en Educación em Ciencias (REIEC)**

### **1.1.1 Instruções aos autores**

#### **COMO PUBLICAR?**

Os artigos são publicados exclusivamente em formato pdf, e o processamento dos originais enviados para publicação é apenas eletrônico. Os editores não recomendam publicações de mais de quatro autores. Nesse caso, uma nota deve ser enviada aos editores explicando essa situação e eles avaliarão se aceitam ou não o trabalho para avaliação.

#### **FORMA DE ENVIO**

O único meio de enviar manuscritos é através do PPCT-PORTAL DE PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS E TÉCNICAS (CAICYT-CONICET) (<http://ppct.caicyt.gov.ar/reiec>). Para continuar enviando seu MS, o autor deve se registrar no site mencionado, seguindo as instruções detalhadas lá. A submissão deve incluir o arquivo principal com o texto completo do trabalho, a carta de declaração de originalidade como arquivo complementar (<http://reiec.sites.exa.unicen.edu.ar/instrucciones-para-autores>) e o currículo curto (no máximo 200 palavras), pelo menos do primeiro autor nos metadados da submissão. No final da remessa, você receberá uma confirmação, por e-mail, com um número de referência. Pedimos que você guarde esse número, bem como o nome de usuário e a senha escolhidos por você no momento do registro. Os autores que já possuem um usuário no PPCT, obtidos durante uma apresentação ou arbitragem anterior, são solicitados a não iniciar um novo registro, mas a usar a função de recuperação de senha disponível no portal ou a entrar em contato com o suporte técnico.

Em caso de inconveniência, envie uma mensagem à Dra. María Rita Otero para [reiec@exa.unicen.edu.ar](mailto:reiec@exa.unicen.edu.ar)

#### **TIPOS DE COLABORAÇÕES**

##### **1 - Artigos arbitrados.**

Publicações originais como:

**Relatórios de pesquisa.** Trabalhos em que são divulgados resultados gerais ou parciais de uma pesquisa original em alguma área do ensino de ciências, que não foram publicados ou submetidos anteriormente para avaliação em outra publicação.

**Ensaio ou artigo de revisão.** Trabalhos de metanálise e avaliação crítica de pesquisas ou literatura anteriores sobre alguma área ou objeto de estudo do ensino de ciências. Esse tipo de trabalho deve preferencialmente oferecer o estado de conhecimento do referido objeto ou área de estudo; ou permitir a identificação de relacionamentos, contradições ou inconsistências e propor soluções ou caminhos para desenvolvimentos futuros.

**Artigos teóricos.** Trabalhos que analisam literatura de pesquisa em ensino de ciências e contribuem para o avanço da teoria em alguma área do campo. Neste tipo de trabalho, o autor acompanha o desenvolvimento da teoria para expandir ou refinar construções teóricas. Comumente neste tipo de artigos, o autor apresenta uma nova teoria, mas também pode analisar as consistências ou inconsistências das teorias existentes.

## **2- Conferências.**

Trabalhos apresentados em um evento de linha de frente nacional ou internacional, que abordam alguma área de pesquisa em educação científica.

**IMPORTANTE:** Artigos de opinião ou interpretação sem fundamento não são aceitos, nem são narrativas de anedotas.

## **3- Revisões de Teses**

Apresentação das Revisões de Tese de Doutorado:

- A publicação das resenhas será definida pelo Comitê Editorial, levando em consideração se as contribuições atendem aos padrões acadêmicos da revista e suas diretrizes editoriais sobre aspectos formais. Eles serão apresentados da mesma forma usada para os artigos e devem ter uma extensão de pelo menos 1500 palavras ou mais de 2000 palavras, incluindo referências. Eles podem ser escritos em espanhol, inglês, francês ou português.

- A partir de sua recepção, haverá no máximo dois meses para comunicar aos autores, a publicação ou a necessidade de revisão para publicação dos materiais que chegam à seção Revisões de Teses de Doutorado.

- Revisões de Teses: Devem dar conta de um trabalho de pesquisa de nível de doutorado realizado individualmente; deve expor brevemente o assunto da tese, o referencial teórico a partir do qual foi abordada e a metodologia utilizada, bem como os resultados obtidos e as principais conclusões alcançadas. O cabeçalho da revisão deve incluir os seguintes dados:
- Tese de doutorado na instituição em que o doutorado foi realizado
- Título da tese
- Nome do autor da tese
- Nome (s) do Diretor e Codiretor da tese, detalhando a pertença institucional de cada um
- Nomes dos membros do júri da tese, detalhando a pertença institucional de cada um
- Data de defesa da tese

Exemplo:

Tese de doutorado em Educação em Ciências, menção matemática, Faculdade de Ciências Exatas, UNICEN. Argentina

Título: Projeto, implementação e análise de um Curso de Estudo e Pesquisa co-disciplinar em matemática e física na High School

Autor: María Paz Gazzola

Diretora: Dra. Maria Rita Otero (UNICEN-CONICET Argentina)

Co-diretora: Dra. Viviana carolina Llanos (UNICEN-CONICET Argentina)

Júri

Dra. Catarina Lucas (UNP-Portugal)

Dra. Verónica Parra (UNICEN-CONICET Argentina)

Dra. Maria Laura Distéfano (UNMDP Argentina)

Data da Defesa: 07 de agosto de 2018

## REGRAS DE FORMATO

Para enviar uma colaboração à REIEC para avaliação preliminar, o texto deve estar em conformidade com as seguintes especificações de formato e conteúdo:

Não publicado e escrito em espanhol, português, inglês ou francês.

Preparado de acordo com o modelo baixado da página da revista (<http://reiec.sites.exa.unicen.edu.ar/instrucciones-para-autores>)

Título da colaboração. Ele deve representar o conteúdo do artigo e permitir que o leitor se coloque no contexto específico que aborda. De preferência, a tradução em inglês também deve ser incluída.

O resumo deve estar em espanhol, português, inglês e francês.

As palavras-chave (no máximo cinco) devem estar em espanhol, português, inglês e francês. A primeira letra de cada palavra em maiúscula e separada por ponto e vírgula.

Notas Explicativas Eles devem ser inseridos na parte inferior da página; numerados em ordem consecutiva com algarismos arábicos. As referências bibliográficas não devem ser incluídas como notas, uma vez que devem aparecer na lista ao final do artigo.

## EXTENSÃO

**Artigos arbitrados:** até 25 páginas, incluindo tabelas, figuras e lista de referências; em formato A4; com espaçamento simples.

**Conferências:** Não há extensão mínima ou máxima.

Estrutura preferida

1. Artigos arbitrados: Detalhado no modelo no formato Microsoft Word que pode ser baixado da página da revista.
2. Conferências: Não há estrutura preferida

## POLÍTICA DE REVISÃO



O Conselho Editorial se reserva o direito de retornar aos autores artigos que não cumpram padrões editoriais aqui especificados.

O conselho da revista é composto por pesquisadores nacionais e internacionais de reconhecido prestígio que abrangem diversas áreas temáticas. No entanto, pode ser que, dado o tema do artigo, seja necessário recorrer a outros revisores, caso em que serão tomados cuidados para serem especialistas qualificados em suas respectivas áreas.

Todos os trabalhos, incluindo os do Conselho Editorial, estarão sujeitos ao mesmo processo de revisão.

O Conselho Editorial garante que os árbitros selecionados para a revisão de um artigo não sejam afiliados à mesma instituição dos autores. Depois que o trabalho for aceito para publicação, os revisores e / ou o Conselho Editorial farão observações de que o (s) autor (es) devem comparecer e fazer as modificações correspondentes dentro de um período não superior a 14 dias. Tais modificações devem estar sujeitas apenas ao que é indicado pelos revisores e / ou pelo Conselho Editorial.

Quando o autor demorar mais de 30 dias para responder às sugestões dos revisores, o artigo será baixado.

A revisão final do artigo digitalizado será de responsabilidade dos autores. No caso de alterações e observações para a última versão digitalizada, o autor deve enviá-las ao editor dentro de um período não superior a cinco dias antes da publicação do número da revista.

## PROCESSO DE REVISÃO

### 1. Artigos arbitrados:

O Comitê Editorial e / ou o Conselho Consultivo Editorial revisam preliminarmente o trabalho para verificar se está em conformidade com os padrões editoriais; Em seguida, dois pares de especialistas no assunto do artigo revisam sua relevância, qualidade e clareza. Se houver divergência, o artigo será enviado para um terceiro avaliador.

Todos os artigos de pesquisa são arbitrados por dois pares, no sistema duplo-cego: Dois especialistas no assunto avaliam a qualidade do artigo, sem saber o nome do autor e, por sua vez, o autor não sabe o nome do artigo.

Os avaliadores:

Após a notificação do recebimento do artigo, o tempo estimado da avaliação é de aproximadamente três meses.

Com o objetivo de manter a identidade do autor em anonimato durante o processo de arbitragem, seu nome não deve aparecer no texto; qualquer frase que leve à identificação do autor deve ser temporariamente excluída.

## 2. Conferências:

O Comitê Editorial e / ou o Conselho Consultivo Editorial revisam preliminarmente o trabalho para verificar se está em conformidade com os padrões editoriais da REIEC. Toda correspondência será estabelecida com o primeiro autor do manuscrito, eletronicamente, a menos que os autores indiquem um interlocutor específico.

O REIEC é um produto totalmente on-line, ou seja, a recepção, avaliação e edição são realizadas por meio desse suporte.

O REIEC é uma publicação de acesso aberto; esta política de acesso aberto não nega a propriedade intelectual ou os direitos dos autores em relação aos seus artigos; pelo contrário, ele os respeita.

É por isso que:

A Revista Eletrônica de Pesquisa em Ensino de Ciências não se reserva o direito de publicar os artigos. Os autores podem distribuir seu próprio material em qualquer outro meio ou suporte, desde que não seja comercial, informando aos editores que o trabalho será publicado novamente e dando o crédito correspondente à REIEC.

A publicação na Revista Eletrônica de Pesquisa em Ensino de Ciências, devido à sua natureza livre, não confere aos autores nenhuma compensação financeira.

Os leitores podem reproduzir e distribuir os artigos ou colaborações da REIEC, desde que: *não sejam comerciais, e o autor / fonte seja citado*

O corpo editorial da revista assumirá o compromisso de notificar os autores dos artigos em tempo hábil sobre qualquer alteração em termos de localização na World Wide Web (alteração de endereço ou conexões para identificar o artigo).

## ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADES

A Revista Eletrônica de Pesquisa em Ensino de Ciências não é responsável pelas idéias e opiniões expressas pelos autores dos artigos ou colaborações.

A Revista Eletrônica de Pesquisa em Ensino de Ciências não está sob seu controle nem é responsável pelos links e hipertextos que, em alguns artigos, permitem o acesso a benefícios e serviços oferecidos por terceiros em outros sites.

### Lista de verificação

Como parte do processo de envio, os autores concordam em cumprir todos os critérios listados abaixo. Além disso, os autores aceitam que envios que não atendam a essas indicações possam ser devolvidos e / ou rejeitados pelo Comitê Editorial da revista.

1. O trabalho não foi publicado anteriormente, nem foi submetido a outro periódico (ou uma explicação foi fornecida em "Comentários ao editor").
2. O arquivo enviado está no formato OpenOffice, Microsoft Word, RTF ou WordPerfect.
3. Os endereços da Web foram adicionados para referências sempre que possível.
4. O texto possui espaçamento simples entre linhas; o tamanho da fonte é 10 pontos; itálico é usado em vez de sublinhado (exceto URLs); e todas as ilustrações, figuras e tabelas estão dentro do texto em seu devido lugar e não no fim de tudo.
5. O texto atende aos requisitos bibliográficos e de estilo indicados nas Instruções aos autores, que podem ser encontrados em Sobre a revista.
6. Se você estiver enviando para uma seção da revista que é revisada por pares, verifique se as instruções em Assegurando uma revisão cega) foram seguidas.

### Declaração de privacidade

Os nomes e endereços de e-mail inseridos nesta revista serão usados exclusivamente para os fins declarados por esta revista e não estarão disponíveis para nenhum outro objetivo ou outra pessoa.