



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**  
**LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA**

**ISADORA ELAINE SILVA DA CRUZ**

**ANÁLISE SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO NOS ARTIGOS DA**  
**REVISTA GENÉTICA NA ESCOLA**

**Santarém – Pará**  
**Novembro de 2019**

**ISADORA ELAINE SILVA DA CRUZ**

**ANÁLISE SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO NOS ARTIGOS DA  
REVISTA GENÉTICA NA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química da Universidade Federal do Oeste do Pará, para a obtenção do grau de Licenciada em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Iketani Coelho.

**Santarém – Pará  
Novembro de 2019**

**ISADORA ELAINE SILVA DA CRUZ**

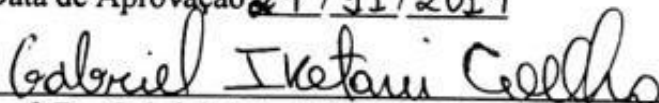
**ANÁLISE SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO NOS ARTIGOS DA  
REVISTA GENÉTICA NA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Colegiado do Curso de Licenciatura Integrada em  
Biologia e Química da Universidade Federal do  
Oeste do Pará, para a obtenção do grau de  
Licenciada em Biologia.

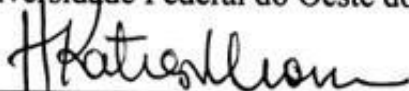
Orientador: Prof. Dr. Gabriel Iketani Coelho.

Conceito: 9,75

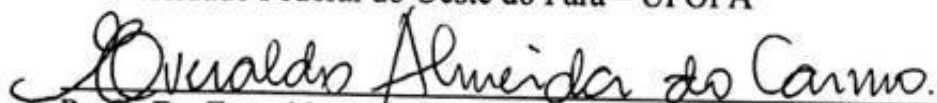
Data de Aprovação 29 / 11 / 2019



Prof. Dr. Gabriel Iketani Coelho – Presidente/Orientador  
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA



Prof. Dra. Honorly Katia Mestre Correa - 1º examinador  
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA



Prof. Dr. Everaldo Almeida do Carmo - 2º examinador  
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

Dedico este trabalho a Deus, que foi um verdadeiro guia nessa jornada, e a minha família por ser porto seguro e sempre me incentivarem quanto à educação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que sempre direcionou a minha vida e por ser minha fonte de energia e fé.

Agradeço as minhas mães, Fátima e Audelaine, pelo exemplo de vida e coragem demonstrado ao me criar, educar e amar. A minha querida Tia *in memoriam* (Dona Ruth), incentivadora do saber e educar. Nos momentos em que as coisas pareciam perder o significado, ou quando parecia que eu não ia “dar conta do recado”, bastava senti-las profundamente no meu coração e a força voltava a emergir e a fluir. Devo tudo a vocês.

Agradeço ao meu orientador Gabriel Iketani pelos preciosos ensinamentos, pela compreensão e incentivo dedicado em cada fase deste trabalho.

Agradeço a todos os professores do Programa de Ciências Naturais (PCNAT) pelos conhecimentos compartilhados.

Agradeço a Jéssica, pela amizade e pelos momentos vivenciados durante o período deste trabalho.

Agradeço as minhas amigas Claudiane, Clarisse, Natália e Franciany pela troca de ideias, pelo carinho e apoio constante durante minha jornada acadêmica.

Enfim, sou grata a todos aqueles que, direta ou indiretamente, acompanharam e contribuíram para que este trabalho se realizasse. Muito obrigada!

## RESUMO

A revista *Genética na escola* há 13 anos publica artigos relacionados ao ensino de Genética. Ao longo desse período tornou-se uma revista de referência de professores que desejam adotar estratégias de ensino diferenciadas. Ao longo dos anos, apesar do foco principal da revista ser Genética, artigos sobre Evolução vêm sendo publicados. Assim, a pergunta norteadora deste trabalho é “*De que forma os artigos da revista Genética na escola vem abordando o conteúdo de Evolução?*” Para responder este questionamento, foi realizada uma revisão de literatura com o objetivo de analisar trabalhos sobre ensino de evolução ao longo dos 13 anos de publicação da Revista. Com isso, foram identificados 43 artigos sobre ensino de evolução e as principais estratégias adotadas foram revisão da literatura e jogos didáticos tratando, principalmente, de adaptação e seleção natural. Outras temáticas como, por exemplo, macroevolução ainda são pouco exploradas. Assim, esperamos que este trabalho leve à reflexão, melhoria e ampliação do acervo sobre evolução dentro da revista e estimule a elaboração e publicação de trabalhos nesta e em outras áreas da evolução ainda pouco exploradas.

**Palavras-chave:** Revisão de literatura. Evolução. Ensino.

## ABSTRACT

The 13-year-old Genetics magazine at the school publishes articles related to the teaching of genetics. During this period it has become a reference magazine for teachers who wish to adopt differentiated teaching strategies. Over the years, despite the journal's main focus being Genetics, articles on evolution have been published. Thus, the guiding question of this paper is “*How have the articles of the journal Genetics in school been addressing the content of Evolution?*” To answer this question, a literature review was conducted in order to analyze works on teaching evolution along of 13 years of publication of the Journal. Thus, 43 articles on evolution teaching were identified and the main strategies adopted were literature review and didactic games dealing mainly with adaptation and natural selection. Other themes such as macroevolution are still little explored. Thus, we hope that this work will lead to the reflection, improvement and expansion of the evolution collection within the journal and stimulate the elaboration and publication of works in this and other areas of evolution that are still little explored.

**Keywords:** Literature review. Evolution. Teaching.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
Geral .....	10
Específicos.....	10
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>
<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>31</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

A teoria evolutiva vem sendo considerada um eixo centralizador e integrador das ciências biológicas, proporcionando subsídios para um entendimento mais holístico de toda a diversidade biológica encontrada e estudada atualmente (MEYER, EL-HANI, 2005). Pois, segundo Futuyma (2002), a compreensão acerca da Evolução é de grande importância para a aprendizagem nas diversas áreas da biologia, visto que proporciona uma visão geral sobre o conteúdo. Valotta (2000), por exemplo, considera que sem o entendimento da Evolução Biológica, a compreensão da Biologia moderna é incompleta.

A importância da Evolução Biológica geralmente quando mencionada na Biologia, bem como no ensino, é lembrada através da célebre frase do geneticista Theodosius Dobzhansky (1973): “*Nada faz sentido em Biologia exceto à luz da Evolução*”, que na verdade se trata do título do artigo publicado na revista *The American Biology Teacher*. Nessa perspectiva, a evolução deve ser colocada dentro de programas curriculares como um eixo transversal e norteador do ensino de Biologia (Brasil, 2006), sendo extremamente importante a familiarização de conceitos e processos, que a ela dizem respeito, fundamentais para a compreensão de uma série de outros conteúdos biológicos, como por exemplo, Ecologia e Genética.

Atualmente, a Teoria evolutiva vai além das ideias desenvolvidas originalmente por Lamarck (1744-1829) e Charles Darwin (1823-1913), sendo hoje considerada o eixo principal para a compreensão da organização da vida em nosso planeta. Darwin e Wallace propuseram que a evolução ocorre por seleção natural, e Charles Darwin descreveu esse processo no livro “*A origem das espécies*”, publicado em 1859. Darwin, além das contribuições científicas trouxe muitas contribuições para o pensamento humano moderno, como a mudança de uma visão de mundo baseada em dogmas cristãos, para uma visão de mundo estritamente secular (MAYR, 2005).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNEF) Em relação ao entendimento da Ciência, recomendam que é necessário à aplicação de diferentes metodologias ativas, a fim de melhorar a contextualização do saber científico, como por exemplo, a utilização de observações, de experimentação, o uso de jogos e as mais diferentes fontes textuais, que contribuam para um despertar de interesse nos estudantes, atribuindo assim sentidos à natureza e à ciência (BRASIL, 1998, p. 138).

A mesma perspectiva pode também ser evidenciada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde estabelece “*Vida e Evolução*” como uma de suas unidades temáticas e propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos e a compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta, proporcionando aos alunos uma perspectiva de maior ampliação de conhecimentos relativos à evolução da vida (BRASIL, 2017).

Os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), reconhecem a importância da evolução e sugerem sua inserção no ensino como eixo integrador dos diferentes conteúdos do currículo de Biologia. Segundo os PCNEM, a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias deve imprimir um caráter interdisciplinar e defende em seu texto que os conteúdos biológicos devem estar, nas situações de ensino, articulados, contextualizados com as demais ciências.

Apesar da sua relevância no ensino da Biologia, Martins, Santos e Coutinho (2012) argumentam que a Evolução biológica por causa das incontáveis concepções equivocadas, repetidas há décadas pelos livros, pelos meios de comunicação e até mesmo por alguns professores e pesquisadores; o público leigo, alguns “especialistas” têm dificuldades em entender as teorias evolutivas. Outras dificuldades referem-se à utilização de conceitos apresentados de forma incompleta, inapropriada e obscura, relacionados aos conhecimentos históricos e técnicos da biologia evolutiva.

## **OBJETIVOS**

### Geral

- Analisar trabalhos sobre ensino de evolução ao longo dos 13 anos de publicação da Revista Genética na escola.

### Específicos

- Determinar o número de trabalhos publicados na revista sobre o tema;
- Verificar para quais níveis de ensino esses artigos estão direcionados;
- Averiguar para quais áreas da evolução estes trabalhos estão direcionados;
- Identificar quais as estratégias de ensino estão sendo utilizadas pelos autores.

## **CAPITULO ÚNICO: UMA ANÁLISE SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO NOS ARTIGOS DA REVISTA GENÉTICA NA ESCOLA**

Isadora Elaine Silva da Cruz<sup>1</sup>  
Gabriel Iketani<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Esta pesquisa trata-se de uma revisão de literatura que pretende ajudar os professores na busca por materiais, especificamente, que auxiliem no ensino aprendizagem de evolução. O objetivo é analisar trabalhos sobre o tema evolução ao longo dos 13 anos de publicação da Revista Genética na escola, bem como, identificar a quantidade de trabalhos publicados na revista sobre o tema e para quais níveis de ensino esses trabalhos estão direcionados. Diante disso, a metodologia para a composição da pesquisa é uma revisão de literatura por meio de palavras-chaves, como: evolução, seleção natural, deriva genética, especiação, efeito gargalo e fluxo gênico. Dentre as produções acadêmicas da revista, 43 artigos estão direcionados para o tema evolução, onde observou-se maior ênfase de trabalhos no nível do Ensino Superior, uma predominância por estratégias de ensino relacionadas a revisão de literatura e abordagem no conteúdo de adaptação e seleção natural. Considerando as características que se apresentaram no decorrer desta investigação, conclui-se que o campo de pesquisa sobre a temática evolução na revista Genética na escola está em construção, e com isso defende-se a necessidade em desenvolver estratégias didáticas como alternativa viável para auxiliar os professores no aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem de evolução.

**Palavras-chave:** Evolução. Estratégias didáticas. Ensino. Genética na escola.

### **1 INTRODUÇÃO**

Apesar de boa parte da comunidade científica atribuir ao pensamento evolutivo

---

Universidade Federal do Oeste do Pará, Laboratório de Educação e Evolução Prof. Horacio Schneider- <sup>1</sup>[isaelainy@hotmail.com](mailto:isaelainy@hotmail.com), <sup>2</sup>[iketani.g@gmail.com](mailto:iketani.g@gmail.com)

darwinista um papel unificador, vários estudantes e professores de ciências manifestam dificuldades e até certa rejeição e, por decorrência, pouca compreensão dos conceitos evolutivos. Pode-se dizer que um destes motivos está relacionado aos pesquisadores da área em expressar o conhecimento acerca da Teoria da Evolução sem clareza (ABRANTES, ALMEIDA, 2006).

Em entrevista com professores da rede estadual de Brasília, por exemplo, Tidon e Lewontin (2004) apontaram dificuldades na introdução do tema Evolução nas escolas que passam pela falta de tempo dentro do calendário letivo anual, falta de materiais didáticos e, também, ausência do embasamento teórico necessário por parte dos alunos para o entendimento de alguns conceitos da teoria. Outro estudo com professores da rede estadual de Santa Maria, RS, argumentou estas mesmas dificuldades no ensino de evolução (OLEQUES, LADVOCA, BOER, 2011).

Para Oliveira, Menezes e Duarte (2017) a falta de recursos didáticos na escola é um fator que favorece a predominância das aulas expositivas. Desta forma, a utilização de estratégias didáticas diversificadas surge como uma ferramenta para o ensino de evolução com diferentes recursos didáticos.

Souza (2007) ressalta que a utilização de recursos didáticos facilita a relação professor – aluno – conhecimento e auxiliam a desenvolver o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, com a utilização de recursos didático-pedagógicos, é possível preencher as lacunas que o ensino tradicional normalmente deixa, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, e com isso fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem (CASTOLDI, POLINARSKI, 2009).

Algumas ferramentas importantes no ensino de biologia evolutiva como o uso de modelos demonstrativos que permitam a manipulação – confeccionados com materiais simples, de baixo custo e fácil acesso –, o emprego de jogos educacionais levam o estudante a

refletir e assimilar o conteúdo por intermédio do raciocínio próprio e o reforço do assunto com interações que exercitem o conhecimento adquirido interligando os conteúdos, despertando um maior interesse do aluno para uma metodologia nova e explorando suas habilidades e competências (KRASILCHICK, 2004).

Em um estudo feito por Goedert et al. (2004) ressaltam que a prática é um espaço para discutir as teorias estudadas nas matérias do currículo e que os problemas levantados a partir da prática possam ser levados e debatidos nas disciplinas teóricas, ou seja, é necessário que teoria e prática caminhem juntas. Nessa mesma pesquisa, realizada na Universidade Federal de Santa Catarina, os autores afirmam que em um diálogo com os professores, observou-se que somente o contato com a prática pedagógica é que possibilita vencer algumas das lacunas da formação inicial.

Com isso, a Revista Genética na Escola aceita publicação de artigos relacionados à área de ensino de genética e biologia evolutiva nos níveis de educação básica e superior. Desde seu primeiro número editado em março de 2006, a revista atende a comunidade de professores. Nesse período, a Genética na Escola recebeu um identificador de publicação seriada reconhecido internacionalmente (ISSN 1980-3540), onde contou com a participação ativa de um corpo de pareceristas *ad doc*, que manteve a periodicidade semestral e se consolidou como um periódico bastante conhecido.

A revista Genética na Escola é um espaço dedicado ao educador na área de genética, auxiliando professores a difundir experiências educativas, sejam elas práticas inovadoras ou enfoques metodológicos, proporciona reflexões sobre conceitos de genética e evolução e divulga materiais destinados ao trabalho em sala de aula. Desta maneira, a pergunta norteadora desta pesquisa pode ser enunciada como: “*De que forma os artigos da revista Genética na escola vem abordando o conteúdo de Evolução?*”.

Para Viviani e Costa (2010) uma das dificuldades do processo de ensino-

aprendizagem nas aulas de Ciências e Biologia é a falta de atividades práticas e, conseqüentemente, a carência da aproximação dos conteúdos abordados com a realidade do aluno. Uma das hipóteses para esse fato é: a falta de tempo para a preparação do material. Logo, este estudo pretende auxiliar os professores na busca por materiais, especificamente, que auxiliem no ensino aprendizagem de evolução propiciando ao professor tomar conhecimento, em uma única fonte, do que ocorreu ou está ocorrendo periodicamente sobre a temática, podendo substituir a consulta a uma série de trabalhos.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo visa analisar trabalhos sobre o tema evolução ao longo dos 13 anos de publicação da Revista Genética na escola. Bem como, identificar a quantidade de trabalhos publicados na revista sobre o tema e para quais níveis de ensino esses trabalhos estão direcionados, buscando dessa forma, auxiliar professores de diferentes níveis de ensino de Biologia a encontrar trabalhos relacionados ao tema “Evolução”.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado mediante uma pesquisa de revisão de literatura, baseado na abordagem metodológica quali-quantitativa, tendo em vista mapear e investigar trabalhos relacionados ao ensino de evolução presentes nos artigos publicados da revista genética na escola.

Assim, a revisão de literatura trata-se, portanto, de um tipo de pesquisa que reúne e discute informações produzidas na área de estudo, sendo uma ferramenta importante para otimização do trabalho de investigação, pois “permite ao pesquisador ter uma visão geral, em uma única fonte, sobre a linha de pesquisa e área do conhecimento no campo estudado” (NORONHA, FERREIRA, 2000, p. 192)”.

No que se refere à abordagem metodológica Quali-quantitativa, “representa a combinação das duas modalidades, ou seja, requer a utilização de recursos e de técnicas

estatísticas, porém não abdica da interpretação dos fenômenos e da atribuição de significados aos dados” (BEDNARCHUK et al., 2012, p. 5).

Com isso, inicialmente, foi realizado um levantamento dos artigos de todas as edições da Revista Genética na Escola de 2006 a 2019, que são semestrais e publicam de 7 a 14 artigos cada uma, todos disponíveis no site da revista: <https://www.geneticaescola.com.br/>. Nesse levantamento, foram identificados todos os artigos relacionados ao tema evolução por meio de palavras-chaves, como: evolução, seleção natural, deriva genética, especiação, efeito gargalo e fluxo gênico. Quando o artigo não dispunha de nem uma dessas palavras-chaves, verificou-se o índice de todas as revistas em cada edição, sendo realizada a leitura do título do trabalho, quando no título não estava explícito a proposta, foi efetuada a leitura do resumo.

Após a seleção dos trabalhos, foi elaborada uma tabela com a finalidade de sistematizar os seguintes dados apresentados pela revista: informações da revista (ano, volume e número), título do artigo, autores, estratégias de ensino empregadas pelos artigos, áreas da evolução que os artigos são relacionados. As áreas da evolução adotadas foram: teorias evolucionistas, genética evolutiva, adaptação e seleção natural, evolução e diversidade, macroevolução. Para escolha destas áreas foi tomado como referência o livro de Evolução de Ridley (2006).

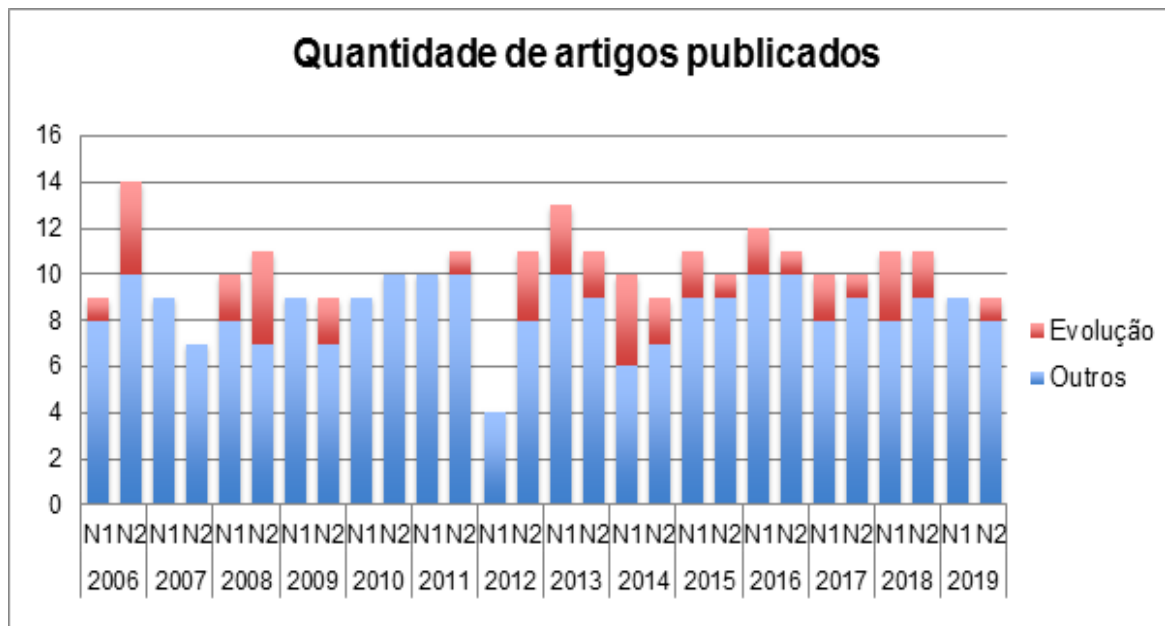
### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A revista Genética na escola dispõe de publicações semestralmente desde março de 2006, atendendo a comunidade de professores de Genética e Biologia Evolutiva. Com isso, a revista já tem um acervo de 28 edições. Nesse levantamento foram contabilizados 280 artigos publicados, sendo 43 relacionados ao tema evolução.

O gráfico da figura 1 mostra a distribuição de artigos publicados de 2006 a 2019, por número de edição, relacionados ao tema evolução. Observando a quantidade de produções, verifica-se um número razoável de trabalhos desenvolvidos ao longo dos 13 anos da revista

levando em conta que seu foco principal é a área de genética.

**Figura 1.** Quantidade de artigos publicados pela revista Genética na escola no período de 2006 a 2019.



Fonte: Elaboração dos autores, 2019.

Pode-se observar que até a primeira edição do ano de 2012 ocorreu uma oscilação maior das publicações, com edições sem nem um artigo sobre evolução (2007 e 2010) e outras com número razoável. Porém, a partir do nº2 de 2012 vemos um aumento nas produções, com a evolução sendo abordada por pelo menos um artigo a cada número (exceto no nº 1 de 2019). Esta frequência pode estar relacionada ao fato da temática ser entrelaçada com o ensino de genética e ser considerada um eixo estruturante para a Biologia.

Levando em consideração os aspectos referentes à temática Evolução, Goedert (2005) ressalta que esse tema é essencial dentro da biologia, sendo que sua compreensão é fundamental para o entendimento de uma série de outros conhecimentos desta ciência. No entanto, Gould (1997) afirma que apesar de a Evolução Biológica ser considerada a mais importante de todos os conceitos fundamentais nas ciências da vida, é também o mais mal compreendido.

Em linhas gerais, com este estudo verificou-se que a maioria das produções

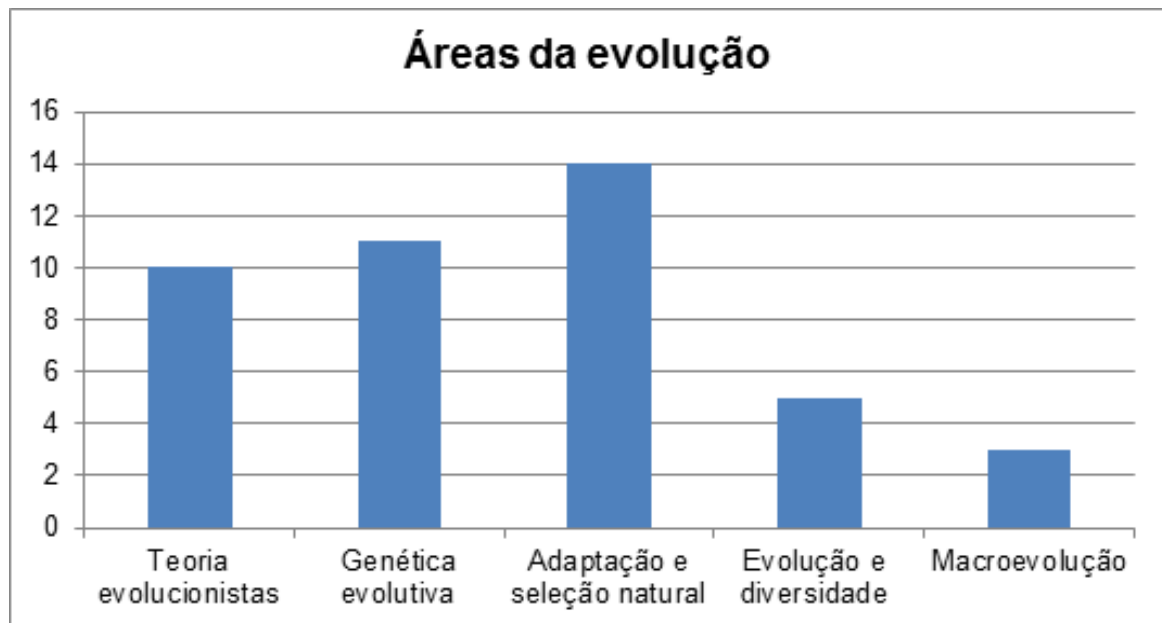
acadêmicas estão destinadas para o Ensino Superior (22 artigos), seguida do ensino médio (17 artigos) e apenas quatro para o ensino fundamental.

Essa concentração oriunda de produções no Ensino Superior faz acreditar que exista uma inquietação do pesquisador-professor deste nível na busca por melhorias no ensino e na aprendizagem de Evolução. Além da referida inquietação, Selles e Ferreira (2005) atribuem a significativa presença de trabalhos voltados ao ensino superior ao fato de o ensino de Biologia evolutiva aparecer como disciplina específica nesse nível de ensino.

Bizzo e El-Hani (2009) relacionam essa concentração ao fato de que para o ensino de evolução biológica é necessário que os estudantes tenham conhecimento de biologia molecular e genética, conteúdos tradicionalmente abordados no final do Ensino Médio. De fato, esses temas são relevantes no ensino da evolução biológica, mas o pensamento evolutivo pode ser trabalhado em diferentes dimensões sem o conhecimento sobre essas áreas.

Considerando as áreas da evolução, as produções vinculadas à área de adaptação e seleção natural, se encontram em maior quantidade (Figura 2). A frequência desta área pode estar relacionada ao fato de que a seleção natural é um tema de suma importância, pois é considerada um dos principais mecanismos que atua no processo de evolução. Como Futuyma (1992; 2002) argumenta que seleção natural e outros processos fazem parte do conjunto de afirmações interligadas que causam a evolução biológica. Portanto, definir claramente conceitos científicos como adaptação e seleção natural, contrapondo as concepções cotidianas às científicas, é imprescindível no ensino da Evolução Biológica (CARNEIRO, 2004).

**Figura 2.** Áreas abordadas no conteúdo de evolução.



Fonte: Elaboração dos autores, 2019.

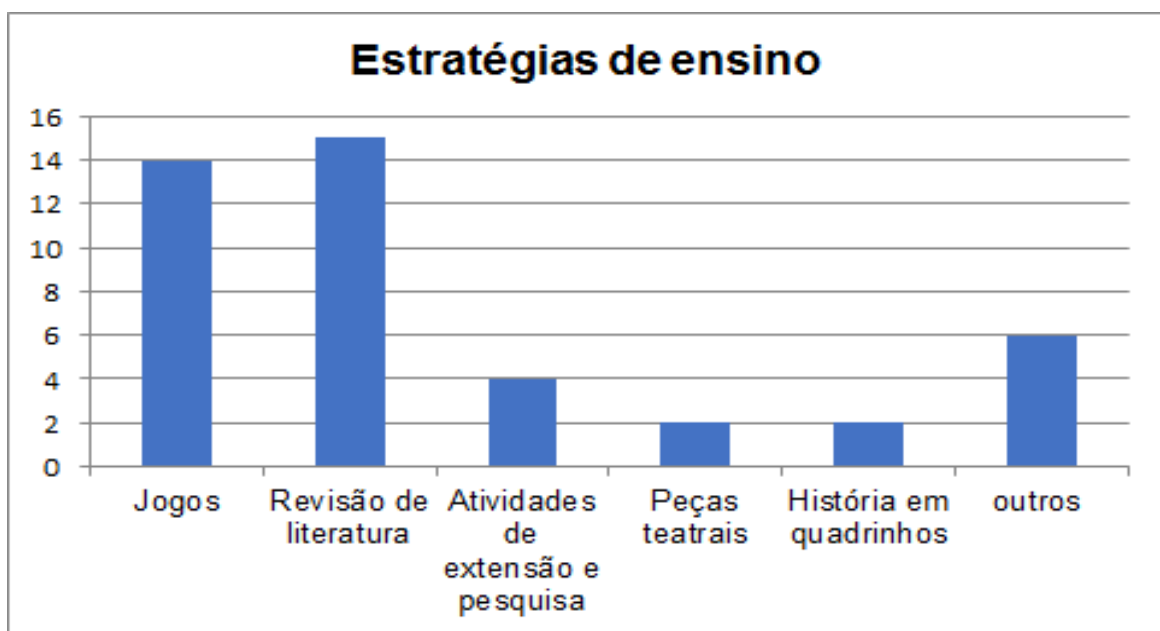
A Área com a segunda maior quantidade de produções é a da “Genética evolutiva”, seguida pela área de “teoria evolucionistas” (Figura 2). Supõe-se que a frequência pela área Genética evolutiva esteja relacionada ao fato da revista estar voltada ao ensino de genética e o conteúdo de evolução está diretamente interligado. Como sugere Gregory (2009) e Valença; Falcão, (2012) que a articulação da evolução com conceitos abordados em genética – em especial em genética evolutiva – pode facilitar a desassociação da evolução da ideia de progresso e melhoria.

Já a frequência na área teoria evolucionistas pode estar interligada ao fato dessa área ser considerada fundamental não só para a compreensão de muitos dos modelos explicativos da Biologia, mas como para a formação dos cidadãos. Nesta direção, Meyer e El-Hani (2005) afirmam que diversos fenômenos biológicos dependem das teorias evolucionistas para serem compreendidos de modo satisfatório, dentre eles alguns de grande importância para a humanidade, a exemplo da resistência bacteriana a antibióticos e das pandemias provocadas por vírus emergentes. As demais áreas apresentam-se pouco contempladas, como exemplo

pode-se citar evolução e diversidade e, macroevolução.

Em relação às estratégias de ensino apresentadas nos artigos, percebe-se uma diversificação em alguns tipos e uma concentração em outros (Figura 3). O termo “outros” utilizado na figura se refere às estratégias de ensino que foram encontradas com apenas um retorno, são elas: resumos de livro/website, experimento, aplicativo, excursão e relato de experiência.

**Figura 3.** Tipos de estratégias de ensino sobre evolução encontrados nos artigos.



Fonte: Elaboração dos autores, 2019.

Observa-se no gráfico acima uma predominância por revisão de literatura. Trata-se, portanto, de um texto que reúne e discute informações de um ou diferentes autores, produzidas na área de evolução. Nessa direção, segundo Noronha e Ferreira (2000) é possível relacionar a predominância da utilização de revisão de literatura sobre conceitos relacionados à evolução ao fato de fornecer uma visão ampla e evidenciar novas ideias e métodos que têm recebido maior ou menor destaque na literatura selecionada.

A predominância da utilização de revisão de literatura, juntamente com o embasamento no pensamento do autor supracitado permite inferir que este recurso está sendo

aplicado pelos educadores, na maioria das vezes, por sua facilidade em produzi-la e aplicá-la.

A estratégia com a segunda maior quantidade de artigos foi os “jogos”, supõe-se que a frequência deste recurso se dê ao fato dos jogos didáticos serem considerados um dos recursos didáticos responsáveis por contribuir no processo de ensino aprendizagem. Além disso, os jogos podem ser aplicados para atingir uma série de objetivos no ambiente escolar, dentre eles: o estímulo à aprendizagem, a capacidade cognitiva dos alunos e a interação entre professor- aluno. Nessa questão, os resultados foram semelhantes aos de Hermann (2013), que realizou um levantamento dos artigos da Revista Genética na Escola de 2006 a 2012, onde analisou as várias formas de estratégias de ensino, especificamente, dos jogos didáticos no ensino de genética. Nesse levantamento, foram encontrados 29 artigos que a estratégia de ensino estava direcionada aos jogos didáticos.

Nesse contexto, a utilização de jogos didáticos e outros métodos de ensino têm se mostrado uma eficiente estratégia no processo de ensino-aprendizagem. Em especial, no ensino de evolução, essa forma dinâmica de apresentar a temática é muito importante já que permite a contextualização, o raciocínio e a memorização do conteúdo que na maioria das vezes é pouco compreendido pelos alunos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista a dificuldade de ensinar evolução e da necessidade em desenvolver estratégias didáticas que envolvam a temática, jogos, atividades de extensão e até mesmo revisões literárias surgem como alternativas viáveis para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem.

Com isso, os achados desta pesquisa sinalizam que a maioria das propostas sobre evolução estão direcionadas para o Ensino Superior e Médio, apesar de essa disciplina ser específica do Ensino superior, ela não se restringe somente a esse nível de ensino. Com esses dados destaca-se o quanto é importante incentivar trabalhos voltados para outros níveis de

ensino que são pouco explorados, a exemplo do ensino fundamental. Explorar as produções nessas modalidades de ensino é importantíssimo, tanto para o campo de ensino sobre evolução como para o ensino de Biologia.

Quanto às áreas mais abordadas nos artigos, é notável a predominância pela área de adaptação e seleção natural, seguida por Genética evolutiva e Teorias evolucionistas, respectivamente. Apesar de serem áreas relevantes, outras áreas como a macroevolução são igualmente importantes e pouco compreendidas. Assim, ampliar a diversidade de trabalhos nessa e em outras áreas da evolução é primordial.

A revista *Genética na Escola* é, provavelmente, a única revista nacional direcionada ao ensino de uma área específica da Biologia. Mesmo com a genética sendo seu foco principal, a publicação de 43 trabalhos sobre evolução mostra que também há *Evolução na Escola*. Assim, esperamos que este trabalho leve à reflexão, melhoria e ampliação do acervo sobre evolução dentro da revista. Também esperamos que este artigo sirva de ponte entre professores e recursos didáticos, auxiliando a prática pedagógica no âmbito do ensino de evolução.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABRANTES, P; ALMEIDA, F.P.L. **Criacionismo e darwinismo confrontam-se nos tribunais: da razão e do direito**. *Episteme*, vol.11(24), pp.357-402, 2006.

ALMEIDA, A. V; FALCÃO, J. T. R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. ***Ciência & Educação (Bauru)***, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

BEDNARCHUK, J. Z et al. **Uma discussão sobre os aspectos metodológicos das investigações em modelagem matemática do XI EPREM**. IX APEND SUL Seminário de Pesquisa em Educação da região Sul, 2012.

BELLINI, L. M. O conceito de evolução nos livros didáticos: avaliação metodológica. ***Estudos em Avaliação Educacional***, v. 33, p. 7-28, 2006.

BIZZO, N; EL-HANI, C. N. Darwin and Mendel: evolution and genetics. **Journal of Biological Education**, v. 43, n. 3, p. 108-114, 2009.

BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio- Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. p. 138.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum da Formação dos Professores da Educação**, Brasília, 2017.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica aos olhos de professores não-licenciados**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 684, 2009.

FUTUYMA, D.J. **Biologia Evolutiva**. 2ª edição. Ribeirão Preto: SBG, 1992, p.646.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, ciência e sociedade**. In: Congresso Nacional de Genética. Ed. Exclusiva. São Paulo, 2002.

GOEDERT, L et al. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GOEDERT, L; DELIZOICOV, N.C; ROSA, V. L. A formação de professores de Biologia e a prática docente - O ensino de evolução. In: Atas do **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

GOULD, S. J. Três aspectos da Evolução. In: Brockman, J.; Matson, K. **As coisas são assim – pequeno repertório científico do mundo que nos cerca**. São Paulo: Cia das Letras, 1997,

p. 95-100.

GREGORY, T. R. Understanding Natural Selection: Essential Concepts and Common Misconceptions. **Evolution: Education and Outreach**, v. 2, n. 2, p. 156–175, 2009.

HERMANN, F. B. Os jogos didáticos no ensino e genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escola. In: **Encontro Regional Sul de ensino de Biologia (EREBIO-SUL)**. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2013.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

MARTINS, R. P.; SANTOS, F. R.; COUTINHO, F. A. As dificuldades na compreensão do sistema de teorias evolutivas. **Ciência em Tela**. v. 5, n. 1, 2012.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MEYER, D; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: UNESP, 2005.

NORONHA, D. P; FERREIRA, S. M. Revisões de literatura. In: Campello, B. S; CONDÓN, B. V; KREER, J. M (orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

OLEQUES, L.C; LADVOCAT, M. B. S; BOER, N. “Evolução biológica: percepções de professores de biologia”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

OLIVEIRA, C. L. C; MENEZES, M. C. F; DUARTE, O. M. P. O ensino da teoria da evolução em escolas da rede pública de Senhor do Bonfim: análise da percepção dos professores de ciências do ensino fundamental II. **Revista Exitus**, v. 7, n. 3, p. 172-196.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3ª.edição. São Paulo: Artmed, 2006.

SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M. et al. (Orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GENÉTICA, 2008. Disponível em:

<<https://www.geneticaescola.com.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I encontro de pesquisa em educação, IV jornada de prática de ensino, XII semana de Pedagogia da UEM, Maringá, 2007.

TIDON, R; LEWONTIN, R.C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 471–486, 2012.

VALOTTA, L. et al. Frequência de genes em populações: subsídios para o ensino de Evolução e seleção natural. In: **VII Encontro Perspectiva Ensino de Biologia.** Anais. São Paulo: FEUSP, 2000.

VIVIANI, D; COSTA, A. **Práticas de Ensino de Ciências Biológicas.** Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

## APÊNDICE I

**Tabela 1-** Informações de todos os artigos encontrados sobre evolução na revista Genética na escola.

Ano	Vol.	Nº	Título do artigo	Autores	Nível de ensino	Estratégia de ensino	Áreas da evolução
2006	1	1	Os tentilhões de galápagos: o que Darwin não viu, mas os Grants viram	Lyria Mori; Cristina Yumi Miyaki e Maria Cristina Arias.	Ensino superior	Jogo	Adaptação e seleção natural
2006	1	2	Maneira lúdica de se entender deriva alélica	Rogério Fernandes de Souza	Ensino superior	Jogo	Genética evolutiva
2006	1	2	Genética do desenvolvimento e evolução dos grandes grupos de animais	Klaus Hartfelder	Ensino superior	Revisão de literatura	Macroevolução
2006	1	2	Criação do universo, evolução dos seres vivos e o pensamento religioso	Warwick Estevam Kerr	Ensino médio	Revisão de literatura	Teoria evolucionistas
2006	1	2	Gene, Organismo e Ambiente	Rosana Tidon	Ensino médio	Revisão de literatura	Teoria evolucionistas
2008	3	1	Jogo Galápagos: a extinção e a irradiação de espécies na construção da diversidade biológica	Marcus Vinícius de Melo Oliveira et al.	Ensino médio	Jogo	Macroevolução
2008	3	1	A janela da vida: uma representação teatral sobre a evolução biológica	Thiago Nilton Alves Pereira et al.	Ensino fundamental	Peça teatral	Evolução e diversidade

<b>Ano</b>	<b>Vol.</b>	<b>Nº</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Autores</b>	<b>Nível de ensino</b>	<b>Estratégia de ensino</b>	<b>Áreas da evolução</b>
<b>2008</b>	3	2	A cura- uma simulação da seleção natural na espécie humana	Rogério Fernandes de Souza	Ensino superior	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2008</b>	3	2	Dinâmica dos alfinetes no ensino da genética de populações	Klautau-Guimarães et al.	Ensino superior	Jogo	Genética evolutiva
<b>2008</b>	3	2	Entendendo a árvore da vida: conexões evolutivas	Daniel Toffoli	Ensino superior	Revisão de literatura	Macroevolução
<b>2008</b>	3	2	O teorema de Hardy-Weinberg completa 100 anos	Fabio de Melo Sene	Ensino superior	Revisão de literatura	Genética evolutiva
<b>2009</b>	4	2	DARWIN: “Da universidade às escolas públicas de Paraíba”	Allysson Allan de Farias et al.	Ensino médio	Atividade de extensão e pesquisa	Teoria evolucionistas
<b>2009</b>	4	2	A seleção natural em ação: o caso das joaninhas	Lyria Mori; Cristina Yumi Miyaki e Maria Cristina Arias	Ensino médio	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2011</b>	6	2	O julgamento da endogamia	Tânia Maria de Moura; Karina Martins	Ensino médio	História em quadrinhos	Genética evolutiva
<b>2012</b>	7	2	O jogo da evolução	Mayra de Freitas Galvão et al.	Ensino superior	Jogo	Evolução e diversidade
<b>2012</b>	7	2	Espécies: o que são e como surgem?	André Luis Klein; Claiton Martins-Ferreira	Ensino superior	Revisão de literatura	Evolução e diversidade

<b>Ano</b>	<b>Vol.</b>	<b>Nº</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Autores</b>	<b>Nível de ensino</b>	<b>Estratégia de ensino</b>	<b>Áreas da evolução</b>
<b>2012</b>	7	2	Entendendo a seleção natural	Luciane Carvalho Oleques et al.	Ensino médio	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2013</b>	8	1	Carga genética	Sergio Russo Matioli	Ensino superior	Revisão de literatura	Genética evolutiva
<b>2013</b>	8	1	O julgamento da mutação	Grace Kelly da Silva et AL	Ensino médio	Peça teatral	Genética evolutiva
<b>2013</b>	8	1	Alfred Russel Wallace - CopropONENTE da seleção natural, tributo ao centenário de seu falecimento	João Stenghel Morgante	Ensino médio	Revisão de literatura	Teoria evolucionistas
<b>2013</b>	8	2	O papel da seleção natural na camuflagem	Lyria Mori; Maria Cristina Arias e Cristina Yumi Miyaki	Ensino superior	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2013</b>	8	2	O passo da hélice - a contribuição da genética para a teoria evolutiva	Vera Nisaka Solferini	Ensino superior	Revisão de literatura	Genética evolutiva
<b>2014</b>	9	1	Professor Níquel Náusea: uso de história em quadrinhos no ensino da teoria evolutiva	Alan Bonner da Silva Costa; Edson Pereira da Silva	Ensino médio	História em quadrinhos	Teoria evolucionistas
<b>2014</b>	9	1	Canudinhos: uma simulação para aprender genética de populações e seleção natural.	Fernando Rossi Trigo et AL	Ensino médio	Jogo	Adaptação e seleção natural

<b>Ano</b>	<b>Vol.</b>	<b>Nº</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Autores</b>	<b>Nível de ensino</b>	<b>Estratégia de ensino</b>	<b>Áreas da evolução</b>
<b>2014</b>	9	1	Entendendo a evolução	Rodrigo Venturoso Mendes da Silveira	Ensino fundamental	Resumo um website	Evolução e diversidade
<b>2014</b>	9	1	A teoria evolutiva de Lamarck	Rosana Tidon	Ensino fundamental	Revisão de literatura	Teoria evolucionistas
<b>2014</b>	9	2	A Genética e as invasões biológicas: dois estudos de caso de bivalves invasores do Brasil	Ramon Pereira Lopes; Michelle Rezende Duarte; Edson Pereira da Silva	Ensino superior	Revisão de literatura	Genética evolutiva
<b>2014</b>	9	2	O gene da intolerância à lactose	Renata Palacios ; Marcos Edgar Herkenhoff	Ensino superior	Revisão de literatura	Adaptação e seleção natural
<b>2015</b>	10	1	Simulações: Teorema de Hardy- Weinberg, Deriva Genética e Efeito Wahlund	Fábio de Melo Sene; Gislaine A. Rodrigues Silva; Maura Helena Manfrin	Ensino superior	Experimento	Genética evolutiva
<b>2015</b>	10	1	Mais que seleção: o papel do ambiente na origem e evolução da diversidade fenotípica	Leandro Lofeu; Tiana Kohlsdorf	Ensino superior	Revisão de literatura	Adaptação e seleção natural
<b>2015</b>	10	2	A hipótese darwiniana da pangênese	Fernanda Gonçalves Arcanjo; Edson Pereira da Silva	Ensino médio	Revisão de literatura	Teoria evolucionistas

<b>Ano</b>	<b>Vol.</b>	<b>Nº</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Autores</b>	<b>Nível de ensino</b>	<b>Estratégia de ensino</b>	<b>Áreas da evolução</b>
<b>2016</b>	11	1	Concepções de genética e evolução e seu impacto na prática docente no ensino de biologia	Ana Paula Zampieri Silva; Fernanda Franzolin; Nelio Bizzo	Ensino médio	Atividade de extensão e pesquisa	Evolução e diversidade
<b>2016</b>	11	1	O jogo da seleção natural em plantas	Judson Albino Coswosk; Marcos da Cunha Teixeira; Diógina Barata	Ensino fundamental	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2016</b>	11	2	GEA- Genes e Ambientes	Benn Richard Alle et al.	Ensino médio	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2017</b>	12	1	E se a Seleção Natural não existisse? Reflexões sobre o ensino da Seleção Natural e Deriva Genética	Sabrina Soares Simon	Ensino superior	Relato de experiência	Adaptação e seleção natural
<b>2017</b>	12	1	Cada caso, um caso... Puro acaso – Os processos de evolução biológica dos seres vivos	Elisabete de Carvalho Sposito	Ensino superior	Experimento	Teoria evolucionistas
<b>2017</b>	12	2	Teoria da evolução em Friends: discutindo filosofia da ciência a partir de uma referência pop	Jair Lúcio Prados Ribeiro	Ensino médio	Resumo	Teoria evolucionistas
<b>2018</b>	13	1	Evolução em campo: uma prática de ensino de evolução	Paulo Ricardo Alves; Edson Pereira da Silva	Ensino superior	Atividade de extensão e pesquisa	Adaptação e seleção natural

<b>Ano</b>	<b>Vol.</b>	<b>Nº</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Autores</b>	<b>Nível de ensino</b>	<b>Estratégia de ensino</b>	<b>Áreas da evolução</b>
<b>2018</b>	13	1	Varição adaptativa em caracteres quantitativos: estimando a resposta à seleção natural a partir da herdabilidade para inferir o potencial evolutivo	Tatiana Souza do Amaral; Cibele de Cássia; Rosane Garcia Collevatti	Ensino superior	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2018</b>	13	1	Ensinar Genética e Evolução por meio de jogos didáticos: superando concepções alternativas de professores de ciências em formação	Rita Campos; Maria da Conceição Vieira de Almeida Menezes; Magnólia Araújo	Ensino médio	Jogo	Adaptação e seleção natural
<b>2018</b>	13	2	Deriva genética: a aleatoriedade no processo evolutivo	Janaina Lima de Oliveira; Iderval S. Sobrinho-Júnior	Ensino superior	Revisão de literatura	Genética evolutiva
<b>2018</b>	13	2	Percepção da teoria da evolução por alunos de Biologia de uma universidade portuguesa e de uma universidade brasileira: uma análise comparativa	Weverton Carlos Ferreira et al.	Ensino médio	Atividade de extensão e pesquisa	Teoria evolucionistas
<b>2019</b>	14	2	GenExcel de Populações: Genética de Populações no Excel	Weverton Carlos Ferreira Trindade; Roberto Ferreira Artoni	Ensino superior	Aplicativo	Genética evolutiva

Fonte: Elaboração dos autores, 2019.

## ANEXO I

### NORMAS DA REVISTA- PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

#### Instruções para formatação dos manuscritos

Ler com atenção as normas da linha editorial referente à seção a que se destina o manuscrito. A única seção cujos artigos deverão ser redigidos no formato de uma publicação científica formal é a “Investigações em Ensino de Genética”.

Os artigos submetidos devem ser digitados com tipo Times New Roman número 12, espaço duplo, com margens de 2,5 cm, em página, tamanho A4, utilizando o editor de texto Microsoft Word. Tabelas e Figuras serão numeradas consecutivamente em numerais arábicos.

Os nomes dos autores, assim como as informações de suas formações acadêmicas, instituições em que trabalham e o endereço completo incluindo o eletrônico, devem estar mencionados apenas na carta de apresentação ao editor, juntamente com o título do artigo.

Citações bibliográficas no texto deverão seguir o modelo: (MEIRIEU, 1998); (ARIAS, INFANTE-MALACHIAS, 2001); (MORI et al., 2001).

Na seção de Referências, as citações deverão ser ordenadas alfabeticamente pelo primeiro autor. As referências citadas devem ser relacionadas no final do texto, de acordo com os exemplos abaixo:

#### Livros

WALLACE, B. **The search for the gene**. Ithaca: Cornell University Press, 1992, p 59-107.

BORGES-OSÓRIO, M. R.; ROBINSON, W. M. **Genética Humana**. 2ª. edição. Porto Alegre: Artmed, 2001.

#### Capítulos de livros

ARIAS, M. C.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. – RFLP: o emprego de enzimas de restrição para detecção de polimorfismos no DNA. In: Matioli, S. R. **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2001. p 143-152.

#### Periódicos

SUMMERS, K. M.; HOWELLS, A. J; PYLIOTIS, N. A. Biology of the eye pigmentation in insects. **Advances in Insect Physiology**, v.16, p. 119-166, 1982.

HURD, P.D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

**Páginas da internet** (apresentar link completo com data de acesso)

Campos, L.M.L.; Bortoloto, T.M. & Felício, A.K.C. (2002). **A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem**. Disponível em: <> Disponível em 20/01/2011.

### **Copyright**

Ao submeter o manuscrito os autores concordam que o copyright de seu artigo seja transferido para a Sociedade Brasileira de Genética, se e quando o artigo for aceito para publicação. Excetuando-se o download e impressão, que são gratuitos, nenhuma parte desta publicação poderá ser utilizada sem permissão por escrito da Sociedade Brasileira de Genética.