



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

TEREZINHA NAIR ALVES PEREIRA

**O ENSINO DOS INSETOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE MÉTRICA
DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA.**

CAMPINA GRANDE

2021

TEREZINHA NAIR ALVES PEREIRA

**O ENSINO DOS INSETOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE MÉTRICA
DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Metodologia Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dr^a. Karla Patricia de Oliveira Luna.

Coorientadora: Profa. Dr^a. Carla de Lima Bicho.

CAMPINA GRANDE

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

P436e Pereira, Terezinha Nair Alves.
O ensino dos insetos na educação básica [manuscrito] :
uma análise métrica da produção científica / Terezinha Nair
Alves Pereira. - 2021.
44 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de
Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da
Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Karla Patrícia de Oliveira Luna ,
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."

"Coorientação: Profa. Dra. Carla de Lima Bicho ,
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."

1. Estudo bibliométrico. 2. Educação básica. 3. Zoologia.
4. Ensino de ciências. I. Título

21. ed. CDD 371.337

TEREZINHA NAIR ALVES PEREIRA

**O ENSINO DOS INSETOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE MÉTRICA
DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Metodologia Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovada em: 17/12/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr^a. Karla Patricia de Oliveira Luna. (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dr^a. Márcia Adelino da Silva Dias
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dr^a. Érica Caldas Silva de Oliveira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A todos que precisaram se reinventar
nesta Pandemia para continuar
contribuindo com a Educação, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus que me sustentou, me deu forças e sabedoria para enfrentar as dificuldades adversas que encontrei trilhando o caminho na construção da pesquisa.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), pelo auxílio e compreensão.

As professoras Karla Luna e Carla Bicho pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e por toda dedicação.

À banca por aceitar o nosso convite e pelas sugestões pertinentes de correção.

À minha família (marido, pai, mãe e irmãs) pelos constantes momentos de apoio, incentivo e compreensão na minha ausência.

Aos amigos pelos momentos de amizade e incentivo.

A todos que de forma direta e indireto contribuíram para realização desse projeto.

RESUMO

As publicações que estudam as perspectivas científicas, fazem estudos científicos, estudam o meio de estudos científicos, estudam o meio de estudos científicos. No Brasil, embora estudos diversos despontando em áreas do conhecimento, é perceptível que em Educação em Ciências eles ainda são incipientes. Desta feita a presente pesquisa objetiva realizar uma análise métrica da produção científica no que se refere ao ensino dos insetos na Educação Básica. O levantamento da produção científica foi realizado pelo meio conjunto dos descritores “Entidade científica do período publicado na base de dados científicos 2020.” e “Educação” e “Ensino”. Dos 181 artigos científicos encontrados, foram selecionados 59 artigos, cujo enfoque era específico para os insetos no Ensino de Ciências. Após a análise, foi possível constatar o crescimento do número de pesquisas a cada ano; a concentração de um maior número de publicações em periódicos científicos classificados em estratos conceituados do Qualis-Periodicos; a divulgação de um número significativo de publicações; um elevado grau de colaboração entre autores; o das pesquisas mais recentes e, por fim, como pesquisas que divulgaram a pesquisa dos produtos científicos na organização dos materiais da pesquisa. Contudo, pesquisas bibliográficas futuras, unificadas como especificidades temáticas na área de Educação em Ciências, podem contribuir para a construção de um cenário mais produtivo e para a avaliação do fluxo da informação científica. Esse produto originou também o produto educacional intitulado “Estratégia de direcionamento para o ensino de Zoologia: classe Insecta” que possibilita ao leitor o acesso direto a artigos de ensino de ensino prático sobre diferentes estudos de trabalho sobre a plataforma WoS.

Palavras-chave: Estudo bibliométrico. Educação básica. Zoologia.

ABSTRACT

Publications that study scientific perspectives, do scientific studies, study the environment of scientific studies, study the environment of scientific studies. In Brazil, although several studies are emerging in areas of knowledge, it is noticeable that in Science Education they are still incipient. This time the present research aims to perform a metric analysis of scientific production regarding the teaching of insects in Basic Education. The survey of scientific production was carried out by the joint means of the described “Scientific entity of the period published in the scientific database 2020.” and “Education” and “Teaching”. Of the 181 scientific articles found, 59 articles were selected, whose focus was specific to insects in Science Teaching. After the analysis, it was possible to verify the growth in the number of researches each year; the concentration of a greater number of publications in scientific journals classified in reputable strata of Qualis-Periodicos; the dissemination of a significant number of publications; a high degree of collaboration between authors; the most recent research and, finally, as research that disseminated the research of scientific products in the organization of research materials. However, future bibliographic research, unified as thematic specificities in the area of Science Education, can contribute to the construction of a more productive scenario and to the evaluation of the flow of scientific information. This product also gave rise to the educational product entitled “Targeting strategy for eight of Zoology: Insecta class” which provides the reader with direct access to practical teaching teaching articles on different work studies on the WoS platform.

Keywords: Bibliometric study. Basic education. Zoology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 DA PESQUISA CIENTÍFICA À ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA	10
2.1 A pesquisa científica	10
2.2 A Cienciometria	11
2.2.1 Indicadores e as leis cienciométricas	13
3 OS INSETOS	16
3.1 A percepção humana sobre os insetos <i>versus</i> a importância da classe Insecta	16
3.2 O ensino dos Insetos conforme a nova Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2020)	18
4 INSETOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E A CIENCIOMETRIA	20
5 METODOLOGIA	22
5.1 Abordagem da Pesquisa	22
5.2 <i>Corpus</i> da análise	22
5.2.1 Seleção dos artigos científicos	23
5.2.2 Análise Cienciométrica dos artigos científicos	23
5.2.2.1 Análise dos dados	24
5.3 Produto Educacional	24
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Os insetos são indivíduos cosmopolitas que integram o maior e mais diverso grupo de animais terrestres. No mundo existem mais de 1.000.000 de espécies. Só no Brasil estima-se que há cerca de 130.000 espécies descritas (MACEDO, 2010; RAFAEL et al. 2012).

Dada a diversidade, são comumente associados ao cotidiano e atraem a atenção, bem como despertam a curiosidade da população. O grupo é lembrado pelos malefícios que acarretam e pelas essenciais funções que desempenham na manutenção do ecossistema natural. Porém, é comum observar que são incluídos na classe Insecta, indivíduos que não pertencem a ela (AMARAL et al., 2016; JESUS et al., 2016).

Para que seja dada a devida importância a essa classe é necessário que ela seja estudada cada vez mais, principalmente, na Educação Básica, já que desde crianças há o primeiro contato com os espécimes.

Descrever e organizar a natureza diante de tamanha diversidade da vida, deve ter sido uma árdua e substancial tarefa, primeiramente, na Filosofia e, posteriormente, na Ciência. Desprender-se da generalidade, ou seja, especificar características comuns e organizar, a partir delas, a significância dos seres para sociedade é papel do Ensino de Ciência (ROSA; MARTINS, 2018).

Desde a segunda metade do século XIX até os dias atuais, o Ensino de Ciência expõe diversos objetivos, cujo alicerce são, principalmente, as evoluções vigentes na sociedade em diferentes épocas, considerando aspectos históricos, filosóficos e políticos (ZÔMPERO et al., 2017). O Ensino de Ciência desperta o raciocínio lógico, que auxilia no progresso da formação de cidadãos atuantes diante dos desafios da sociedade (OLIVEIRA; ALMEIDA, 2019).

Esse ensino passou a ser de caráter urgente e essencial para tornar possível o desenvolvimento da sociedade. Tal importância tem sido evidenciada pelo grande número de publicações que retratam, sobretudo, como os alunos conseguem resolver problemas concretos, através de suas competências e do conhecimento científico, e, desta forma, atender a carência da sociedade (CAPACHUZ et al., 2016).

A produção científica é o meio que oficializa o “produzir conhecimento”, como afirma Santin (2015). Ferreira e Queiroz (2012) relatam que essa prática auxilia na incorporação do saber e contribui para a formação de pensamento sistemático, crítico

e autônomo.

De acordo com Parra et al. (2019), o anseio por respostas, investigação, descoberta, assim como pela construção de conhecimento, é o que alimenta a ciência e que, para isso, o pesquisador tem o encargo de divulgar e propagar os resultados do seu trabalho. Velho (1997) afirma que, ao se tornar pública, a produção acadêmica alcança o seu valor, devendo ser disseminada entre o meio científico e a sociedade.

As publicações vêm sendo cada vez mais constantes e junto com esse crescimento a importância e busca por esses trabalhos só aumenta. Anteriormente, tais pesquisas se limitavam à consulta através de revistas científicas impressas, mas hoje as informações estão disponíveis de forma *on line*, o que facilita o acesso a elas. Dessa maneira, surge a preocupação de uma análise quantitativa da atividade científica utilizando técnicas estatísticas que sejam indicadores confiáveis como referências de avaliação (RIBEIRO, 2011).

Na perspectiva que essas informações sejam validadas faz-se necessário que tais produções sejam avaliadas, objetivando mensurar e compreender a dimensão científica, utilizando indicadores numéricos e análises estatísticas. A análise cienciométrica é uma das ferramentas responsáveis por essa avaliação (RAZERA, 2016; VIÇOSI, 2018).

Compreendendo tamanha essencialidade dessa avaliação, anseiamos com a presente pesquisa realizar uma análise métrica da produção científica no que se refere ao ensino dos insetos na Educação Básica.

Com o intuito de contribuir com o ensino de forma prática e fomentar a construção do aprendizado, essa pesquisa originou, também, um produto educacional no qual o professor, do ensino básico, terá acesso a publicações científicas que utilizaram sequência didática no ensino dos insetos. O produto intitulado “Estratégia de direcionamento para ensino de Zoologia: classe Insecta” possibilita ao leitor o acesso direto aos oito artigos com diferentes estratégias de aulas práticas sobre insetos publicados na plataforma de dados Web of Site (WOS), entre os anos de 1950 a 2020.

2 DA PESQUISA CIENTÍFICA À ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

O conhecimento é construído a partir da curiosidade, inquietação e investigação dos indivíduos. A pesquisa por sua vez é o caminho a ser trilhado para auxiliar o ser humano a apropriar-se da construção desse conhecimento e sanar essa curiosidade natural. É uma atividade de interesse imediato e contínuo, que se insere no acúmulo de pensamentos (GOMES, 2006).

2.1 A pesquisa científica

No Brasil, a pesquisa científica cresce progressivamente e o aumento no seu desenvolvimento vem ocorrendo nos últimos 50 anos. Tal progressão foi possível graças a políticas públicas geradas por agências e instituições de fomento, ao financiamento por parte do governo federal a projetos de pesquisa, programas de pós-graduação e eventos científicos e aos incentivos fiscais ao setor privado (PARRA, 2019).

É importante lembrar que, o aumento da produção científica até 2018 foi responsável por alçar o país ao 13º lugar na posição mundial. Esse dado pode ser justificado pelo investimento na pós-graduação, até aquele ano (BROFMAN, 2018).

Dessa forma, a avaliação da ciência também vem progredindo cada vez mais no âmbito acadêmico e os periódicos acabam sendo um dos meios mais utilizados para o diálogo entre os pesquisadores. Eles publicam seus trabalhos para evidenciar ideias, assegurar a propriedade científica e se submeter à avaliação dos pares (GARCIA; TARGINO, 2008).

Publicações científicas de impacto têm por objetivo principal divulgar dados de estudos realizados (BROFMAN, 2018), sejam esses dados tecnológicos, educacionais, biotecnológicos, farmacêuticos, sociais, etc. A divulgação científica, através de artigos publicados, objetiva difundir a pesquisa realizada para a comunidade, permitindo que outros grupos de pesquisa – ou mesmo pessoas não ligadas à área acadêmica – possam utilizar os dados divulgados e avaliá-los (BITTENCOURT et al., 2012; BROFMAN, 2018). Além disso, os próprios cientistas relatam que os artigos de periódicos possuem grande importância para o seu trabalho, mais do que qualquer outro recurso informacional (TENOPIR; KING, 2009).

A análise dos conhecimentos adquiridos é essencial e iminente em qualquer

área da pesquisa. A partir dessa construção pode-se compreender novos setores de investigação, direcionando caminhos a serem percorridos (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2017).

Compreender a situação do conhecimento sobre determinado tema em um dado período é essencial para o entendimento da evolução científica. Isso permite a cooperação para que se ordene regularmente as informações e os resultados já produzidos (DÁVILA, 2012).

De acordo com Rousseau (1998), o cientista, quando publica, está mostrando como construiu seu trabalho, tendo como base pesquisas anteriores. As revistas científicas apresentam um papel necessário nessa comunicação. A quantidade de vezes em que a obra aparece em publicações é a medida do impacto que ela causa.

Uma outra questão que deve ser abordada se refere ao impacto internacional da revista. Apesar de haver um consenso de que o fator de impacto (FI) não seja uma ferramenta perfeita para medir a qualidade de um artigo, ou avaliar a qualidade de um pesquisador, ou de sua pesquisa, o mesmo continua a ser considerado um bom recurso técnico de avaliação científica (RUIZ et al., 2009).

Ao longo do tempo, o FI, como uma simples medida de qualidade das revistas, começou a ser utilizado como uma ferramenta acadêmica de avaliação de produtividade e também para a obtenção de fundos (RUIZ et al., 2001), o que viabiliza tanto a pesquisa em si, como a continuidade de publicações de um determinado grupo. Assim, governos e agências de fomento de diversos países passaram a utilizar o FI como instrumento de decisão para alocação de recursos aos pesquisadores (RUIZ et al., 2001).

Sendo assim, tornou-se evidente a essencial a avaliação do avanço científico, podendo ter como base o desenvolvimento das áreas de conhecimento. De modo geral, essas análises, para o conhecimento da literatura, são estruturadas através de métodos quantitativos (SCHNEIDER et al. 2017).

Tais métodos buscam facilitar a difusão das informações tornando os estudos visíveis e analisáveis, que permitem que a construção e formulação de ideias sejam mais fomentadas (NETO, 2015).

2.2 A Cienciometria

A análise quantitativa pode ter sua abrangência em diferentes campos de

estudo (VINKLER, 2006). A Cienciometria é uma delas e é revelada quando estudamos os aspectos quantitativos da ciência aplicada no desenvolvimento de políticas científicas. Seus objetos de estudo são as disciplinas, assuntos, áreas ou campos (VAN RANN,1997). Segundo Miglioli (2017), o estudo métrico possibilita traçar padrões e confrontação de dados, analisando o desenvolvimento da ciência e o rumo da produtividade no meio científico.

Com o passar do tempo, o conceito da Cienciometria foi evoluindo. As primeiras concepções estavam relacionadas apenas a medição das informações. Hoje, o conceito já aborda leis, propriedades e características distintas subtendidas em uma dimensão interdisciplinar da comunicação científica (SPINAK,1998).

De acordo com Mooghali et al. (2011), a Cienciometria é o estudo quantitativo das disciplinas científicas, com base na literatura, que pode auxiliar na identificação de áreas emergentes da ciência, analisando o desenvolvimento da pesquisa ao longo do tempo e as distribuições organizacionais da pesquisa.

A Cienciometria tem sua origem dentro da Ciência da Informação, que engloba também a Bibliometria, Informetria e Webometria. A ciência, que surge em meados da década de 60, analisa indicadores quantitativos referentes à construção, propagação e utilização de informações científicas. Seu intuito é fomentar o entendimento do trabalho científico como uma atividade de impacto social, tendo como principal ferramenta os índices bibliométricos coletados a partir de bancos de dados (PINTO; ANDRADE, 1999; PARRA, 2019)

Os autores Morel e Morei (1977) foram os pioneiros nos estudos cienciométricos no Brasil, ao analisarem a produção Científica Brasileira segundo os dados do Institute For Scientific Information (ISI), no ano de 1977. A Cienciometria só começou a crescer no início dos anos 90, quando os pesquisadores começaram a postular a necessidade de dar importância ao fator de impacto de periódicos e o número de citações de pesquisadores. Na época, nos Estados Unidos, esses dois indicadores estavam sendo utilizados como critérios de contratação pelas universidades americanas e começaram a causar impacto na construção da ciência brasileira (QUANDT et al., 2009).

A investigação cienciométrica foca na avaliação da produção científica e, portanto, tem como base trabalhos que sejam de cunho científico. Ela se caracteriza como pluridimensional e postula análise em conjunto de indicadores distintos, está relacionada ao crescimento e desenvolvimento das diversas áreas e campos

científicos. Sendo assim, ela pode apontar as tendências e o crescimento de uma área científica, analisar aspectos estatísticos das palavras e frases, bem como mensurar o desenvolvimento de áreas específicas e o aparecimento de temas novos (VANTI, 2002).

Segundo Spinak (1996), os objetos de interesse da Cienciometria incluem, entre outros, o desenvolvimento das disciplinas e subdisciplinas, a redução gradativa dos paradigmas científicos, a produtividade e criatividade dos pesquisadores, as relações entre o desenvolvimento científico e crescimento econômico.

2.2.1 Indicadores e as leis cienciométricas

Para haver a quantificação do progresso científico são necessários elementos que norteiam a investigação, eles são chamados de indicadores cienciométricos.

Macias-Chapula (1998) afirma que os debates frequentes dos indicadores das atividades científicas giram em torno de dois eixos, de um lado as relações entre a evolução da ciência e tecnologia, do outro o progresso econômico e social. Atualmente, há um crescente interesse nos índices que indicam resultados.

No que se refere à ciência, os indicadores cienciométricos são imprescindíveis. A averiguação desses indicadores, além de prover dados sobre a orientação e dinâmica científica de um país, também fornece respaldo sobre sua participação na ciência e tecnologia mundial (SPINAK, 1998).

Parra (2019) exemplifica esses indicadores como a quantidade de trabalho, a coautoria, as publicações do autor, a instituição ou o país, as citações, as patentes, os artigos publicados, assim como, o fator de impacto, o número de citações atrelado ao nível do periódico e as potenciais limitações da área investigada. O referido autor ressalva que o estudo de tais indicadores fornece resultados que podem ser aplicados em políticas públicas até pela própria ciência, na mensuração do crescimento ou estagnação de um campo específico, além de ser capaz de indicar possíveis necessidades de investigação em uma área específica.

Para fomentar a obtenção de dados através da pesquisa cienciométrica, além do uso dos indicadores, é interessante a análise e aplicação das leis estabelecidas para avaliar o fluxo da informação científica. Elas ficaram conhecidas como “as três leis clássicas” e podem oferecer uma investigação em aspectos que ainda não foram abordados ou mesmo utilizados sob outras perspectivas (ARAÚJO, 2006;

KUNDLASTSCH, 2019)

A lei de Lotka (Quadro 1), ou lei do poder inverso generalizado, avalia a produtividade dos autores em uma determinada área. Seu princípio básico segue a concepção de que “muitos pesquisadores publicam pouco e poucos pesquisadores publicam muito” (BARROS, 2020). Essa lei utiliza três formas para contar os autores – a contagem direta, quando só o autor principal entra na contagem; a contagem completa, quando todos os pesquisadores são contados; e a contagem ajustada, quando é atribuído um peso de autoria igual aos pesquisadores (ALVARADO, 2002).

A segunda lei é a de Bradford (Quadro1) que se baseia na distribuição da literatura científica em uma área específica. Como base, essa lei utiliza a distribuição de artigos. Ela possibilita a avaliação de periódicos mais representativos de um âmbito científico (BARROS, 2020).

A terceira lei, a de Zipf (Quadro 1), ou o princípio do mínimo esforço, considera a frequência com que as palavras são descritas no texto. Caso o objetivo seja analisar a palavra mais frequente, estamos falando da primeira lei de Zipt, que determina “a palavra mais frequente aponta o assunto do texto”. Se queremos estudar as palavras de baixa frequência é a segunda lei que define “a palavra menos frequente tem menor ênfase”. As duas leis utilizam equações específicas para determinar os resultados (MOREIRA et al., 2020).

Quadro 1 – Leis cienciométricas.

LEI	AUTOR	CARACTERÍSTICA
Lei de Lotka	Lotka (1926)	Medição da produtividade científica
Lei de Bradford	Bradford (1934)	Dispersão do conhecimento científico através da distribuição de artigos nas áreas específicas
Lei de Zipf	Zipf (1949)	Modelo de frequência de palavra no texto

Fonte: elaborada pela autora, 2021.

No Brasil, o número de publicações vem aumentando. Há um destaque no crescimento exacerbado da produção científica que passou de 2.609 publicações, em todas as áreas do conhecimento no ano de 1981, para 12.015 publicações em 1999 (MELO; OLIVEIRA, 2006). Em concordância, Mugnaini et al. (2014) relatam, em sua pesquisa, a ascensão da produção científica brasileira nos períodos de 1998 a 2012.

Parra (2019) afirma que esse crescimento na produção científica propiciou múltiplas informações à disposição, mas não tanto organizadas. Assim, trabalhos cienciométricos, que avaliam e organizam os trabalhos já produzidos, são imprescindíveis.

3 OS INSETOS

Despertando a atenção do leigo ao cientista, os insetos são considerados animais sedutores que instigam, no mínimo, a curiosidade. A classe Insecta, que compreende esses indivíduos, pertence ao filo dos artrópodes e contém mais de um milhão de espécies catalogadas. Espalhadas pelos diversos habitats do planeta, apresentam abundância em número de espécimes e diversidade em forma e cor, principalmente, nas regiões tropicais (COSTA-NETO, 2004; GULLAN; CRANSTON, 2017).

O sucesso dessa ampla distribuição está relacionado a um conjunto de características como, por exemplo, o pequeno tamanho corporal, que possibilita a exploração de diversos habitats; a capacidade de resiliência diante das mudanças ambientais; o ciclo de vida curto; a adaptação para o voo, que possibilita a dispersão por novos ambientes; e por fim, a metamorfose, que em determinados indivíduos, permite a transição de nichos ecológicos entre a fase larval e adulta (VALADARES, 2015).

3.1A percepção humana sobre os insetos *versus* a importância da classe Insecta

Ao explorar as características dessa classe, podemos compreender a capacidade que os insetos possuem de se adaptarem e sobreviverem em ambientes antropizados. Tal aptidão converge em competição por recursos entre os insetos e seres humanos, condição essa que propicia a rotulagem de pragas ou invasores (ZAINA, 2011).

De fato, há insetos considerados deletérios aos humanos, sendo exceções. Não obstante, por ser um grupo dominante, os insetos são essenciais para a manutenção do ecossistema. Como exemplos práticos citamos a polinização, cerca de 70% das plantas, incluindo as utilizadas na alimentação dos humanos, são polinizadas por insetos, principalmente, pelas abelhas. Só nos Estados Unidos, a abelha produtora de mel (*Apis mellifera*) fornece um ganho em polinização de culturas agrícolas avaliado em seis bilhões de dólares anualmente. Podemos citar as formigas e os cupins que alteram a estrutura física do solo e cooperam com a ciclagem de

nutrientes. Ainda há os que participam no controle das populações de plantas e de outros animais e, conseqüentemente, intervêm na disponibilidade de recursos para o restante dos espécimes (DOWNIE; GULLAN 2005; GULLAN; CRANSTON, 2008).

Devido à ampla distribuição, os insetos fazem parte da vida das pessoas e estão presentes nas mais variadas situações. Cada experiência pessoal irá influenciar no julgamento e na percepção dos seres humanos sobre esses animais. O entendimento acumulado por tais experiências, mais a troca delas entre as pessoas do mesmo convívio, influencia nas atitudes estabelecidas pela comunidade em relação aos insetos (GOODENOUGH; DEACON 2003; GOODENOUGH, 2003).

Concomitantemente, Costa-Neto (2004) afirma que, antigamente, a relação com os insetos era alicerçada com base na vivência particular, ou de uma comunidade, atrelada à falta ou as poucas informações coerentes sobre esses animais.

Trindade et al. (2012) reforçam, em sua pesquisa, que, atualmente, a concepção humana dessa percepção sobre os insetos está intimamente relacionada a forma como ela é abordada, principalmente, pela mídia. A maneira como esse conhecimento é construído e repassado socialmente influencia os seres humanos a valorizarem aspectos negativos sobre o grupo. No entanto, quando são estimulados a pensar de forma entomológica, essa tendência negativa se dilui um pouco.

Em grandes centros, a mídia é um importante, se não o principal, veículo pelo qual se obtém informações sobre a natureza. É demonstrado, quase que cotidianamente, que os insetos devem ser exterminados, o que atrela a eles uma conotação negativa (ULYSSÉA, 2010).

Alguns autores, como Macedo e Soares (2012), Jorge et al. (2014) e Bomfin et al. (2016), em pesquisas realizadas em diferentes estados, observaram que em média 70% das pessoas, quando indagadas sobre a serventia dos insetos, utilizam o termo inseto associado a animais desagradáveis, que causam algum dano a saúde ou medo. Os relatos mostraram que os representantes da classe Insecta fazem mal, são nojentos, mordem, não servem para nada e trazem doenças. As referidas afirmações foram feitas sobre animais como lacraia, rato, escorpião, barata e aranha. Percebermos que na classificação feita pela sociedade, a maioria dos animais não pertence ao grupo taxonômico dos insetos, ou seja, diverge da classificação biológica.

Na classificação zoológica popular, os humanos observam, nomeiam, classificam e manipulam os seres de acordo com os costumes e a compreensão única

de cada cultura, fomentando uma vasta interação com as espécies locais (COSTA-NETO; CARVALHO, 2008). De acordo com esses pesquisadores, nessa classificação popular, outros artrópodes ou até mesmo animais que não tenham nenhuma relação aparente com os insetos, como cobra, sapo e lontra, são classificados como tais. Por isso, faz-se necessário o estudo científico dessa classe.

3.2 O ensino dos Insetos conforme a nova Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2020)

Bomfin et al. (2016) relatam que o trabalho que promove a construção do conhecimento acerca dos insetos, e de sua etnoentomologia, desperta na comunidade a verdadeira relevância em relação à essencialidade deles para a natureza, influenciando a aplicação de atividades que incentivam a etnoconservação.

A conservação da biosfera é o que garante a integridade dos seres vivos. As particularidades de cada bioma, ecossistema, comunidade, população e espécie devem ser consideradas e conhecidas para serem respeitadas (FIGUEIRA, 2017).

Ao estudar Ciências é que construímos conhecimentos sobre nós mesmos, nos damos conta da diversidade incluída na evolução e manutenção da vida, bem como conseguimos construir e aplicar os conhecimentos científicos nos vários âmbitos da vida. Tais aprendizagens permitem aos alunos a compreensão e intervenção no mundo em que vivem (BNCC, 2020).

Conforme Ariza e Armenteros (2014), as pessoas aprendem consideravelmente quando são capazes de encontrar uma relação entre os novos conhecimentos e os que elas já tinham, ou quando conseguem integrar os novos saberes aos seus próprios esquemas cognitivos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2020) propõe o estudo das características dos ecossistemas, com destaque para a interação entre os seres, principalmente, dos humanos com os outros animais responsáveis pelo equilíbrio do meio, além de abordar a importância da preservação da biodiversidade e como ela está distribuída.

Na infância, ocorre o primeiro contato com os insetos e se essa proximidade for de conotação negativa, a criança levará essa concepção para a sua vida. Esse conceito é repassado, muitas vezes, pelos membros da família de forma inequívoca, por não possuírem as informações necessárias sobre o grupo. O conceito errado pode

ser o reflexo de aulas precariamente desenvolvidas pelos seus professores de Ciências (LOPES et al., 2013).

Nas aulas de Ciências, o convívio dos professores e alunos pode ser vinculado a uma ampla variedade de conteúdos que abordam, inclusive, os aspectos procedimentais a serem utilizados como ferramenta facilitadora do aprendizado (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Sendo assim, de acordo com a BNCC (2020), desde os anos iniciais, especificadamente do 3º ano, as características dos insetos devem ser trabalhadas partindo de conhecimento, representações e feições emocionais que há na “bagagem” afetiva de cada estudante. Essa construção científica do saber vai sendo organizada com ênfase na compreensão da importância dos seres que fazem parte do convívio dos alunos, com fins na conservação do meio (BACICH; DIOGENES, 2020).

4 INSETOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E A CIENCIOMETRIA

O Ensino de Ciências tem sido um grande incentivador ao desenvolvimento humano, social e econômico, e isso acontece graças à forte interação dessa área com o desenvolvimento científico e tecnológico. Apesar de tamanha importância, a Ciência precisa ser analisada em relação ao ensino, a cientificidade e a sua constante contribuição para a sociedade. O Ensino de Ciências busca aplicar tais prerrogativas desde o ensino básico (MORAES, 2017).

O Ensino de Ciências resulta na aquisição de habilidades e competências que vão além da apreensão do conteúdo. Atualmente, aprender Ciências é sinônimo de compreender e ter atitudes que demonstrem domínio sobre os artefatos e atuar no mundo utilizando os artefatos culturais e as tecnologias disponíveis (SILVA et al. 2014; SILVA et al. 2017).

Aprender Ciências é conseguir entender o mundo ao seu redor e suas significações. Esse princípio atinge jovens e adultos e deve ser parte da formação profissional do professor. Assim, o professor, ao investir em sua formação, alcança propostas que qualificam o ensino e transformam realidades sociais. Nesse contexto, o Mestrado de Ensino de Ciências constitui uma das ferramentas que enaltece tais iniciativas, motivando os professores a buscarem inovações no processo de ensino-aprendizagem (MORAES, 2017).

Devido a essa consolidação no Ensino de Ciências, as pesquisas na área têm aumentado. O campo da pesquisa nessa área é sólido, já que apresenta cerca de cinco décadas de crescimento nas publicações científicas (RAZERA, 2016). Apesar desse aumento das pesquisas no Ensino de Ciências, um tema que, por sua importância etnoecológica e econômica, merecia destaque, e não o tem, é o ensino sobre a classe dos Insetos.

De acordo com Wardenski e Giannella (2017), na literatura há pouca pesquisa sobre o Ensino de Ciências atrelado ao tema insetos. As autoras pesquisaram sobre a temática “Ensino dos Insetos” nas revistas de ensino classificadas nos estratos A1, A2 e B1 da CAPES e obtiveram como material de pesquisa treze artigos para analisar. Boa parte dos estudos envolvendo a Cienciometria e insetos configura na área de Ciências Biológicas e não envolve o Ensino de Ciências, pois há mais dados publicados naquela área.

Em estudo cienciométrico, não atrelado à educação, Silva et al. (2016), ao analisarem artigos sobre a classe dos insetos publicados no Simpósio de Entomologia no Rio de Janeiro ENTOMORIO (2011, 2013 e 2015), compilaram duzentos e quarenta e quatro artigos científicos.

O Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta e, provavelmente, isso justifica sua vigésima posição entre os países que mais publicaram em Zoologia entre os anos de 1945 a 2012 (SANTOS; LIMA FILHO, 2012), o que, conseqüentemente, impacta nos estudos cienciométricos da área. Macias-Chapula (1998) e Araújo (2018) afirmam que os estudos cienciométricos são crescentes e comuns em várias áreas do conhecimento, mas incipientes no Ensino de Ciências, ainda mais no que se refere a Entomologia.

Para Razera (2016), a destacada incipiência pode ser decorrência do tipo de estudo. Por se basear na coleta de dados quantitativos, a Cienciométrica pode causar resistência e desconfiança na pesquisa em Educação em Ciências. O autor traz reflexão sobre a ampliação das inúmeras possibilidades de conhecimento que podem surgir com a Cienciométrica no Ensino de Ciências, como a utilização dos estudos métricos para avaliar nossa área, o conhecimento do campo em que atuamos, o meio de avaliar nossas pesquisas e ainda de comparar nossas relações com as demais áreas. O referido autor, em 2019, defende que ainda há uma necessidade de estudos métricos na área da educação que retratem o ensino dos insetos para fornecer subsídios para outras pesquisas. Pesquisas métricas, além de contribuir com o mapeamento e conhecimento de áreas específicas, são significativas para o conhecimento dos elementos de aplicação científica e das possibilidades de impactos sociais significativos (GANHOR et al., 2020).

Aprender Ciências de maneira eficiente é mais do que aprender conceitos já estabelecidos, haja vista que se destina à exploração de um significado e ao questionamento das leis científicas a partir de uma realidade. Para tal fim, acredita-se ser necessário colocar em execução atividades motivadoras que auxiliem os alunos a interpretar e compreender os assuntos de forma autônoma. Como professores, temos o dever de contribuir na construção do conhecimento científico dos nossos alunos, de maneira que sejam formados cidadãos capazes de fazer com que essas informações sejam úteis no âmbito pessoal, profissional e social. Como pesquisadores devemos nos ajudar, fornecendo respaldo para que haja crescimento na educação. A criação de novos métodos de ensino é parte fundamental e incessante da atividade do professor (LORENZETTI; DELIZÓICOV, 2001; DELIZÓICOV; SLONGO, 2011).

5. METODOLOGIA

Realizou-se uma pesquisa exploratória, de abordagem quantitativa adotando-se como procedimento técnico da pesquisa o levantamento cienciométrico. A intenção é que os resultados corroborem com as práticas docentes e estimulem a atuação dos alunos na sociedade de forma perspicaz.

5.1 Abordagem da Pesquisa

Para a mensuração desses dados corroborativos é necessário que a análise da pesquisa esteja ligada a uma investigação empírico-descritiva atrelada a quantificação dos dados. De acordo com Knechtel (2014), a pesquisa que nos fornece tal estimativa é a quantitativa, uma categoria de pesquisa fundamentada em uma teoria composta por variantes estimadas em números e analisadas de modo estatístico.

O presente trabalho foi construído a partir de artigos científicos presentes em periódicos que evidenciam as pesquisas de importância para a comunidade científica, buscando priorizar o padrão de qualidade na investigação. À vista disso, abaixo definiremos o *corpus* de análise, ou seja, os recursos e o recorte que serviram de base para a nossa pesquisa. Após, apresentaremos as etapas da coleta desses dados para, então, discutirmos sobre como foi feita a análise dos dados.

5.2 *Corpus* da análise

Decidimos iniciar pela determinação do recorte adotado. O levantamento, que forneceu os dados desta pesquisa, foi realizado de 1950 a 2020. Esse período é expressivo e fornece dados que se ajustam às leis cienciométricas (ALVARADO, 2002). Os dados para a análise foram constituídos por artigos científicos publicados em periódicos científicos.

Os estratos dos períodos científicos foram adquiridos junto ao Qualis-Periódico por meio das classificações dos periódicos para o quadriênio 2017-2020. Os periódicos enquadrados nos Qualis representam os mais altos níveis de avaliação da área forma e possibilitam que as investigações desenvolvidas em pesquisas no âmbito de Educação em Ciências se tornem conhecidas (BARROS, 2020).

A busca de artigos feita a partir desses periódicos é essencial para traçar um perfil

das áreas e de seus conteúdos, já que expõe de maneira significativa o que tem sido estudado. Entendemos que a escolha dos artigos publicados em revistas possa propiciar importante compreensão sobre o ensino dos insetos no Ensino de Ciências (RAZERA, 2016; CABRAL-NETO; LAURINDO, 2017).

5.2.1 Seleção dos artigos científicos

Para a execução da pesquisa foram utilizados dados de produção científica brasileira e internacional dos artigos publicados em periódicos indexados na base de dados Web of Science (WoS) (<https://www-webofscience.ez121.periodicos.capes.gov.br/wos>). O WoS, reconhecido mundialmente como a principal fonte de citações, foi o escolhido pois permite o acesso a vários bancos de dados que referenciam à interdisciplinaridade na pesquisa possibilitando uma exploração detalhada de subáreas especializadas dentro de uma disciplina (WEB OF SCIENCE GROUP, 2019).

O levantamento dos artigos científicos foi realizado por meio do conjunto dos descritores “Entomology” and “Education” and “Teaching” no campo “Pesquisa Básica”. Foi selecionado o campo de busca “Tópico” (direciona a pesquisa, em especial, para o título, o resumo e as palavras-chave) e o “Tempo Estipulado” (intervalo de anos personalizado para 1950 – 2020). Posteriormente, a busca foi refinada em “Países/Regiões”, selecionando as opções todos os países e em “Tipos de documentos”, a opção article.

Para verificar se todos os artigos científicos encontrados na busca participariam do objeto da pesquisa, foi realizada uma sequência de análise do tema, que se iniciou pelo título e após resumo e palavras-chave. Quando necessário, recorreu-se a leitura do texto. Cumprida essa etapa, os artigos foram selecionados e adicionados a “Lista Marcada”.

Os dados contidos nos recursos “Analisar Resultados” [Anos de publicação, Países/Regiões, Títulos da fonte (= do periódico científico), Áreas de pesquisa, Organizações (= Instituições)] e “Criar relatório de citação” foram utilizados para a confecção dos gráficos Microsoft Excel.

5.2.2 Análise Cienciométrica dos artigos científicos

Para uma melhor análise, tomaremos por base o trabalho de Barros (2020). A interpretação cienciométrica foi realizada com base nos indicadores gerais, referentes à

ocorrência dos descritores nos artigos científicos; os indicadores de núcleo, periódico com maior número de publicações sobre o assunto. Além desses, foram incluídos anos de publicação, países de origem, instituições, autores, idiomas e número de citações. Por fim, foi também analisada a temática abordada por cada publicação.

5.2.2.1 Análise dos dados

Definidas as fontes para a obtenção dos dados, passamos à descrição dos detalhes referentes à constituição e estruturação dos dados nessas fontes. Para estruturar os elementos com o propósito de definir os indicadores cientiométricos, de acordo com o objetivo do nosso estudo, recorreremos aos seguintes programas: Adobe Acrobat Reader®, para leitura dos artigos, e Microsoft Excel® (2010), para estruturar e tabular os dados numéricos e construir os gráficos.

Os dados, fornecidos pela plataforma WoS, contidos nos recursos “Analisar Resultados” [Anos de publicação, Países/Regiões, Títulos da fonte (= do periódico), Áreas de pesquisa, Organizações (= Instituições), Idiomas] e “Criar relatório de citação” foram utilizados para a confecção dos gráficos Microsoft Excel.

5.3 Produto Educacional (APÊNDICE A)

Esta etapa consistiu na construção do Instrumento de Intervenção Pedagógica, que foi elaborado pela autora do presente trabalho. Após o refinamento dos artigos científicos, que focam no Ensino dos Insetos na Educação Básica, foram selecionadas as oito publicações cujos autores utilizaram a sequência didática como metodologia para a construção da sua pesquisa.

Nosso produto educacional consistiu em um manual que tem como objetivo permitir ao leitor acesso, sem precisar percorrer todo o caminho que aqui foi traçado, a ideias de como trabalhar o tema Insetos e despertar a curiosidade do aluno de maneira que ele(a) seja um(a) protagonista no aprendizado.

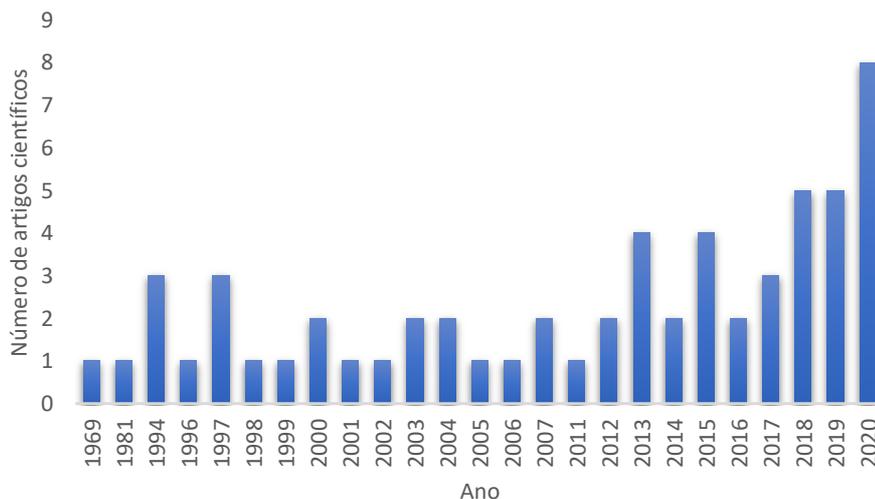
Para isso, produzimos resumos com as principais partes dos trabalhos encontrados, construímos tabelas, tecemos sugestões e inserimos figuras para facilitar o entendimento. Caso o educador se interesse em desenvolver a atividade proposta, e necessite de uma leitura mais aprofundada, disponibilizamos, em cada resumo, o *link* para acesso ao artigo científico.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente levantamento, foi obtido um total de 181 artigos científicos, no período de 1950 a 2020. Após uma minuciosa leitura do material, foram selecionados 59 artigos científicos, cujo enfoque abordado era específico para os insetos no Ensino de Ciências. Se analisarmos esse número da produção científica (59), considerando apenas o intervalo de tempo da pesquisa (70 anos), ele poderá não ser considerado expressivo. Porém, essa conotação pode mudar se levarmos em consideração que as pesquisas no ensino dos insetos vêm crescendo paulatinamente.

Na análise dos dados, foi constatado que o artigo científico mais antigo data do final da década de 60. É perceptível que, nessa linha do tempo, houve vários anos sem registro de publicação. De 1996 a 2007 teve a publicação de pelo menos um artigo científico ao ano. Só em 2011 há um retorno na constância de publicação anual e, a partir daí, percebe-se uma tendência ascendente no número de publicações (Figura 1).

Figura 1 - Análise quantitativa dos artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências, indexados no *Web of Science*, de 1950 a 2020.



Fonte: a autora, 2021.

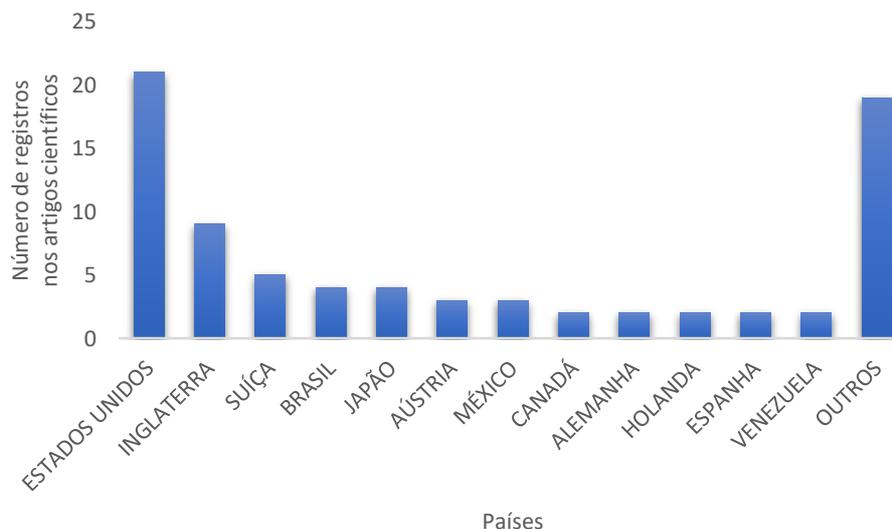
Tais dados corroboram com os de Lima et al. (2021) que concluíram que a pesquisa na área de Ensino de Ciências vem se destacando nos últimos anos, sendo possível observar o crescimento no número de publicações em periódicos, principalmente, a partir de 2010. Os autores supracitados remetem tal crescimento ao destaque que o Ensino de Ciências e Matemática obteve a partir desse ano, com a implementação da área pela

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). De acordo com Verbeek (2002), esse crescimento indica um progresso na área, já que, *a priori*, a quantidade de publicações é uma das formas de quantificar a evolução da pesquisa.

As publicações constituem os registros essenciais da ciência que possibilitam a preservação de dados e os disponibilizam para o público, o que gera mais conhecimento. Assim, essa comunicação é imprescindível para o avanço científico, que tem tido uma ascensão mundial notória desde os anos 90 através das publicações científicas (MELO; OLIVEIRA, 2006; DROESCHER; SILVA, 2014).

Evidentemente, neste estudo, o resultado das publicações foi o fruto da cooperação entre autores de diferentes países e de suas instituições. Os pesquisadores dos Estados Unidos e da Inglaterra estão presentes, em aproximadamente, 39% dos registros nas publicações científicas (Figura 2).

Figura 2 - Relação entre países envolvidos e número de registros nos artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências, indexados no *Web of Science*, de 1950 a 2020.



Fonte: a autora, 2021.

Foram levantados 206 autores vinculados a 117 instituições nacionais e internacionais, fato que demonstra que parcerias foram estabelecidas. Em aproximadamente 81% dos 59 artigos científicos, há o envolvimento de pelo menos dois autores. Cerca de 97% dos autores estão em somente uma produção científica. Os pesquisadores Eduardo Alvarez, Manuel Vidal, Pedro Membiela, (*Universidade de Vigo*, Espanha), Josefa Steinhauer (*Columbia University*, Estados Unidos), Jennifer Lloyd (*State*

University System of Florida, Estados Unidos) e Martin Scheuch (*University of Vienna*, Áustria) compõem o rol dos colaboradores em duas publicações distintas, número máximo observado.

Essa parceria é essencial já que, de acordo com Gadza e Quandt (2010), o desenvolvimento científico tem como pilar essa rede de cooperação entre os pesquisadores. Os vínculos que eles estabelecem são justamente a partir dessas relações científicas.

Os indicadores de filiação institucional permitem a identificação da origem acadêmica dos autores responsáveis pelos artigos científicos. Para registro desses dados, foi considerada como filiação todas as instituições atribuídas pelos autores. Duas filiações se destacaram nos artigos científicos, a *State University System of Florida* e *University of Florida*, cada um com quatro registros. No Brasil, há destaques para as públicas (federais e estaduais), estando presentes a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (dois registros), no estado do Rio de Janeiro, a Universidade de São Paulo (USP) (um registro), a Universidade Estadual Paulista (UEP) (um registro), ambas localizadas no estado de São Paulo e a Universidade Federal de Viçosa (UFV) (um registro) em Mato Grosso.

Barros (2020), em sua pesquisa cienciométrica sobre educação que abordou todas as áreas do conhecimento, identificou a ocorrência de 48 autores vinculados à USP e 34 à UFRJ. Embora as referidas instituições também tenham sido encontradas na presente pesquisa, os dados numéricos são diferentes, tendo em vista que a busca pelas informações foi estabelecida em um tema mais específico, os insetos no Ensino de Ciências.

Um total de 49 periódicos científicos (nacionais e internacionais) contém os artigos analisados. Desses, seis títulos de periódicos juntos reuniram o maior número dos artigos científicos publicados (cerca de 28%) (Figura 3).

O *Journal of Biological Education*¹ é um jornal acadêmico que abrange a pesquisa e a prática no ensino de Biologia. A *American Biology Teacher*² aborda tópicos que incluem conteúdo de biologia moderna, estratégias de ensino para sala de aula e laboratório, atividades de campo, aplicações, desenvolvimento profissional, implicações sociais e éticas da biologia e maneiras de incorporar tais questões em programas de ensino.

A *Annual Review of Entomology*³ é uma revista que, assim como a *Insects*, publica na área do desenvolvimento significativo no campo da Entomologia, incluindo Bioquímica, Fisiologia, Morfologia, Comportamento, Ecologia, Entomologia Agrícola e Manejo de Pragas,

¹ <https://www.tandfonline.com>

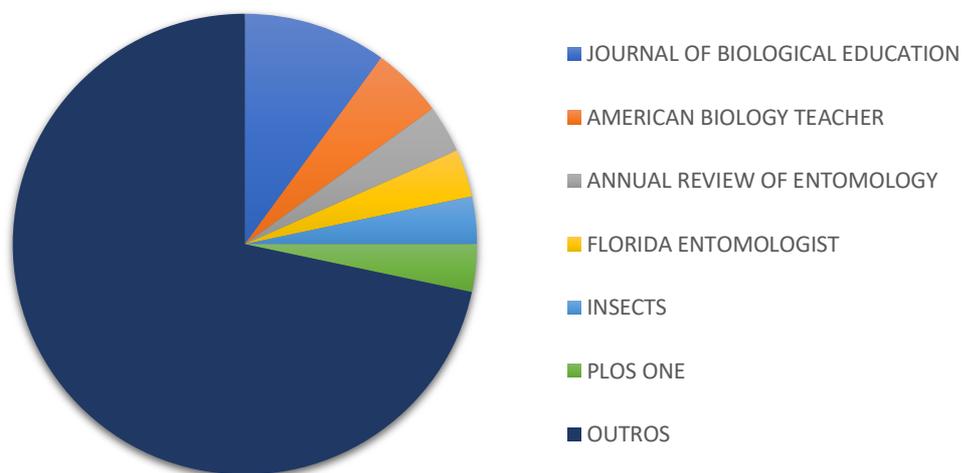
² <https://online.ucpress.edu/abt>

³ www.annualreviews.org/journal/ento

Controle Biológico, Entomologia Florestal. O *Journal Florida Entomologist*⁴ aceita contribuições em todos os aspectos da ciência entomológica básica e aplicada.

A revista *Insects*⁵ é um periódico de Entomologia voltado, principalmente, a publicação sobre a interação dos insetos com o meio ambiente e a saúde pública. O *Journal Plos One*⁶ publica textos científicos multidisciplinar aceitando pesquisas em mais de duzentas áreas de estudo em Ciências, Engenharia, Medicina e Ciências Sociais e Humanas relacionadas.

Figura 3 - Análise quantitativa dos artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências, indexados no *Web of Science*, de 1950 a 2020, em função do periódico científico.



Fonte: a autora, 2021.

Dos periódicos em destaque, o primeiro e o segundo estão voltados a publicações de artigos científicos na área da Educação e fornecem conhecimentos que auxiliam a prática do professor em sala de aula, o que pode explicar a concentração de um maior número de publicações nesses. Apesar de *Annual Review of Entomology*, *Florida Entomologist*, *Insects* e *Plos One* não possuírem como eixo principal o ensino dos insetos na educação básica reuniram o mesmo número de artigos publicados e foram destaques logo a seguir do *Journal of Biological Education* e *American Biology Teacher* (Figura 3).

Os artigos científicos estão escritos em diferentes idiomas, sendo que o idioma predominante é o inglês (88%). Tal dado representa a consolidação do inglês como a língua

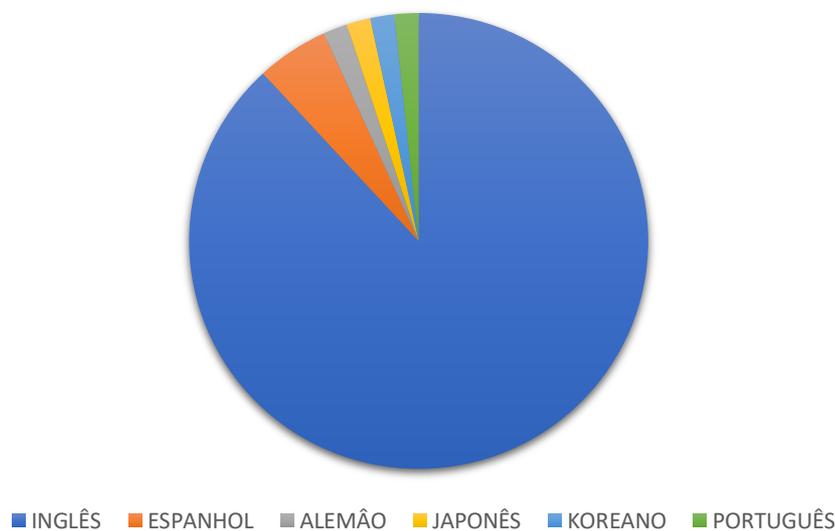
⁴ <https://bioone.org/journals/florida-entomologist>

⁵ <https://www.mdpi.com/journal/insects/about>

⁶ <https://journals.plos.org/plosone>

franca da ciência. Na pesquisa de Alvarés (2017), o inglês também foi a língua mais utilizada nos artigos em um intervalo de tempo entre 1996 e 2011, sendo considerado pela autora como a “língua da globalização”. Mundialmente, é notória a crescente utilização dessa língua, especialmente no Ensino Superior e na Pós-Graduação, bem como nas publicações científicas. Cintra et al. (2020) afirmam que o aumento das publicações na língua inglesa está relacionado também ao interesse estratégico que a pesquisa visa atender.

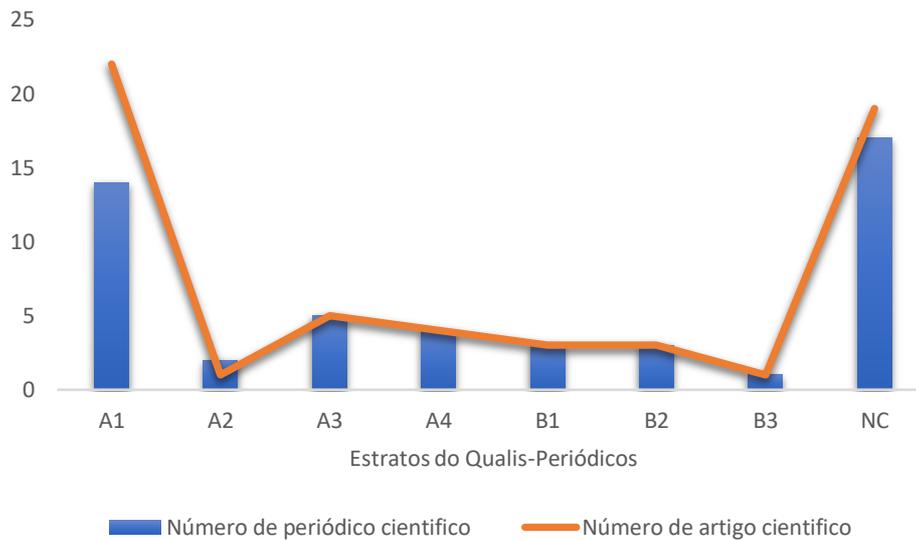
Figura 4 - Idioma dos artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências, indexados no *Web of Science*, de 1950 a 2020.



Fonte: a autora, 2021.

Mediante uma relação com a atualizada classificação do QUALIS-Periódicos/2021 obtivemos sete estratos. Mais da metade dos artigos foram publicados em periódicos classificados (54%), atualmente, como A1, A3 e A4. Apesar de 32% dos periódicos não constarem na classificação do QUALIS, a maior parte da produção científica está concentrada no estrato A1 (Figura 5). O Qualis Periódicos é um dos instrumentos essenciais que avalia a produção intelectual, agregando o aspecto quantitativo ao qualitativo (BARATA, 2016; GABARDO et al., 2018). Com base nessa classificação, os periódicos que foram destaques na nossa pesquisa por reunirem o maior número de artigos publicados estão nos estratos A1 (*Journal of Biological Education*, *Annual Review of Entomology*, *Insects* e *Plos One*) e A4 (*Florida Entomologist*). O *American Biology Teacher* não consta na classificação atual do Qualis

Figura 5 - Análise quantitativa dos artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências, indexados no *Web of Science*, de 1950 e 2020, e dos periódicos científicos em função da vigente Estratificação Qualis-Periódicos. NC = Não consta.



Fonte: a autora, 2021.

Fazendo um levantamento das citações obtivemos um total de 589. Ao analisarmos os títulos mais citados fizemos um resgate também do ano de publicação expondo os artigos que foram referenciados 10 vezes ou mais (Tabela 1).

Tabela 1 – Artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências com o maior número de citações, indexados no *Web of Science*, de 1950 e 2020.

(continua)				
Autores	Título	Periódico científico	Ano de publicação	Nº de Citações
Locke, M	The Wigglesworth Lecture: Insects for studying fundamental problems in biology	Journal of Insect Physiology	2001	105
Lloyd, LS; Winch, P; Ortegacanto, J; Kendall, C	The design of a community-based health-education intervention for the control of <i>Aedes aegypti</i>	American Journal of Tropical Medicine and Hygiene	1994	49
Madeira, Newton G.; Macharelli, Carlos Alberto; Pedras, José Figueiredo; Delfino, Maria C.N.	Education in primary school as a strategy to control dengue.	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	2002	42
Tarng, Wernhuar; Ou, Kuo-Liang; Yu, Chuan-Sheng; Liou, Fong-Lu; Liou, Hsin-Hun	Development of a virtual butterfly ecological system based on augmented reality and mobile learning technologies	Virtual Reality	2015	38

Continuação da Tabela 1 - Artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências com o maior número de citações, indexados no *Web of Science*, de 1950 e 2020.

(conclusão)

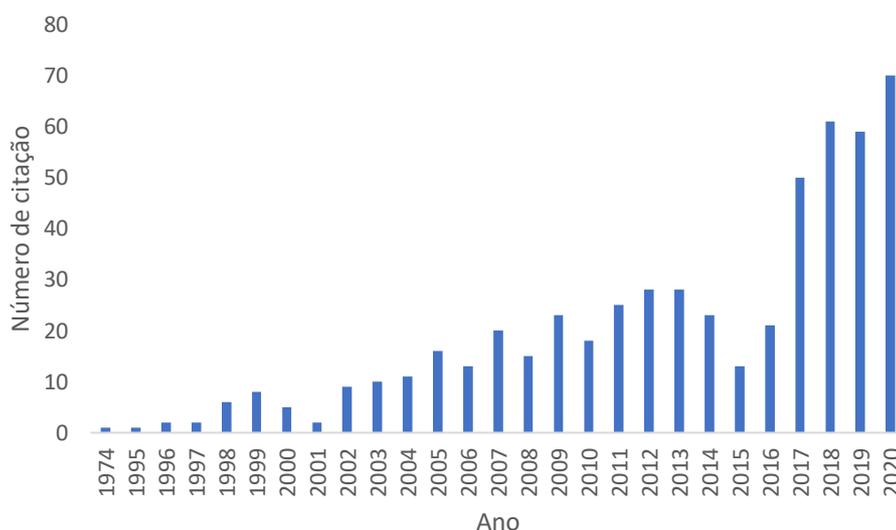
Matthews, RW; Flage, LR; Matthews, JR	Insects as teaching tools in primary and secondary education	Annual Review of Entomology	1997	38
Vivas, Edison; Guevara de Sequeda, Milady	Un juego como estrategia educativa para el control de <i>Aedes aegypti</i> en escolares venezolanos.	Revista Panamericana de Salud Pública	2003	37
Majerus, Men; Kearns, Pwe; Ireland, H; Forge, h	Ladybirds as teaching AIDS	Journal of Biological Education	1989	24
Schlegel, Juerg; Breuer, Gabriele; Rupf, Reto	Local insects as Flagship Species to Promote Nature Conservation? A Survey among Primary School Children on Their Attitudes toward Invertebrates	Anthrozoos	2015	22
Paredes, SS; Estrada, R; Alarcon, H; Chavez, G; Romero, M; Hay, R	Can school teachers improve the management and prevention of skin disease? A pilot study based on head louse infestations in Guerrero, Mexico	International Journal of Dermatology	1997	20
Allen, Michael	Preschool Children's Taxonomic Knowledge of Animal Species	Journal of Research in Science Teaching	2015	18
Person, Bobbie; Ali, Said M.; A'Kadir, Faiza M.; Ali, Jamal N.; Mohammed, Ulfat A.; Mohammed, Khalfan A.; Rollinson, David; Knopp, Stefanie	Community Knowledge, Perceptions, and Practices Associated with Urogenital Schistosomiasis among School-Aged Children in Zanzibar, United Republic of Tanzania	Plos Neglected Tropical Diseases	2016	17
Ibarra, Joanna; Fry, Frances; Wickenden, Clarice; Olsen, Alice; Stichele, Robert H. Vander; Lapeere, Hilde; Jenner, Maryan; Franks, Andrea; Smith, Jane L.	Overcoming health inequalities by using the Bug Busting 'whole-school approach' to eradicate head lice	Journal of Clinical Nursing	2007	12
Leather, SR; Helden, AJ	Magic roundabouts? Teaching conservation in schools and universities	Journal of Biological Education	2005	11
Faust, LF	Fireflies as a catalyst for science education	Integrative and Comparative Biology	2004	10

Fonte: a autora, 2021

Para Brambilla e Stumpf (2012), as citações expressam a representação histórica do conhecimento, sendo o reflexo de uma colaboração intelectual. Elas servem ainda como parâmetro para descrever o público que utiliza os textos científicos em determinada área e destacar autores.

Ao se analisar o número de citações ao longo dos anos em que houve o registro de publicação científica na área, é perceptível que a maioria delas está concentrada após os anos 2000 (Figura 6), ou seja, as publicações relativamente recentes são mais referenciadas que os artigos de mais antigos.

Figura 6 - Análise quantitativa das citações dos artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências, indexados no *Web of Science*, de 1950 e 2020.



Fonte: a autora, 2021.

Segundo Meneghetti et al. (2014), as literaturas mais antigas, geralmente, são bastante referenciadas quando consideradas publicações clássicas. Essas obras têm caráter de constante fomentação na formulação do pensamento e na construção do conhecimento e, mesmo sob interferência de transformações históricas, são tidas como referências nas diversas épocas e para diversos públicos.

A média de idade dos artigos, encontrados pela pesquisa, mais referenciados é de aproximadamente 20 anos. Tais dados corroboram com o trabalho de Barros (2020) em que boa parte das publicações (70%) foi feita a partir dos anos 2000. O autor afirma que o crescimento das publicações, e automaticamente das referências, é proporcional ao

aumento da quantidade de Programas de Pós-Graduações no Ensino de Ciências, marco que aconteceu também nos anos 2000.

De acordo com Araújo (2006), isso ocorre com literaturas antigas quando elas são consideradas clássicas. Vale ressaltar que quatro dos artigos referenciados nos anos supracitados foram publicados no *Journal of Biological Education* e na revista *Annual Review of Entomology*, ambos classificados no estrato A1 do Qualis, dando uma visibilidade ainda maior as publicações.

A importância do ensino contextualizado vem sendo descrita cada vez mais nas pesquisas, ainda mais quando relacionado ao Ensino de Ciências. Diante disso, observamos a necessidade de averiguar quais temáticas foram abordadas nas produções estudadas. Para facilitar o entendimento, classificamos as metodologias descritas tomando como base os trabalhos dos autores Nascimento e Rezende (2010) e Bilar e Coutinho (2021).

Sendo assim, as metodologias identificadas nos artigos podem ser reunidas em *Representações sociais* – quando continham concepções, do pesquisador e/ou estudante, sobre os insetos através de experiências próprias, *Conteúdo* – quando abordavam o tema inseto na educação apenas de uma forma conteudista; *Tecnologias da Informação e Comunicação* (TICs) – quando apresentavam o uso de tecnologia para desenvolver as atividades e/ou estudar os insetos, *Sequência didáticas* – quando utilizaram atividades práticas para desenvolver as intervenções pedagógicas e, por fim, a temática *Cultura* – quando abordaram os insetos atrelados à alimentação ou provérbios populares.

O número de metodologias encontradas foi superior a quantidade de produções acadêmicas. Isso ocorre devido a alguns artigos apresentarem mais de uma metodologia utilizada na intervenção pedagógica (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise quantitativa das metodologias descritas nos artigos científicos sobre os Insetos no Ensino de Ciências, indexados no *Web of Science*, de 1950 e 2020.

Metodologias	Número de ocorrência
Representações sociais	22
Conteúdo	18
Tecnologias da Informação e Comunicação	15
Sequência didática	08
Cultura	04

Fonte: a autora, 2021

A literatura que abordava as representações sociais foram as mais representativas. De acordo com Bezerra (2010) elas são fatores decisivos ao entendimento da dinâmica social. São informativas e explicativas quanto à natureza dos laços sociais e representam o indivíduo e as suas relações com ele mesmo e com seu entorno social.

Em concordância com Lopes (2013) destacamos que foram trabalhos representacionais que apresentaram um mundo de significados, sendo úteis para revelar as relações entre os conhecimentos – representações – e o desempenho de papéis e de funções na educação. Percebemos, ainda, que foram feitas poucas comparações, ou até mesmo intervenções pedagógicas, entre conhecimentos do senso comum e conhecimentos escolares de cunho mais científico, ou seja, a pesquisa em Representações Sociais (RS) ainda está muito desvinculada do Ensino de Ciências. Os estudos são mais descritivos que comparativos ou explicativos.

Silva e Luna (2020) afirmam que no campo da Educação, as RS ganham importância, pois levam a compreensão a professores no âmbito do entendimento de como os discentes veem a si mesmos nos processos de ensino e aprendizagem. As autoras ressaltam, ainda, que o caráter profissional das RS, para a profissão docente, possui proeminente capacidade de influenciar os discentes através da disseminação das mesmas, como produto das nossas ações e comunicações.

O segundo tema, de acordo com a nossa classificação, foi o Conteúdo. Franco (1994) afirmou que o objetivo da temática Conteúdo é produzir inferências a cerca de dados. Por estarmos abordando um tema ligado à Ciências, imaginávamos que o tema Conteúdo seria o primeiro classificado. Porém, apesar de não ser um procedimento que apresentou uma quantidade expressiva de publicações científicas (18), os artigos que se enquadraram nessa categoria descreveram temas importantes atrelados à educação básica, como ciclo de vida, habitat, nicho ecológico e importância socioeconômica dos insetos.

Apesar do avanço tecnológico, ensinar – utilizando os aportes fornecidos pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) – é um grande desafio, principalmente, para os professores. Os artigos dessa classificação retratam o uso da tecnologia para fornecer detalhes sobre os insetos com o objetivo de auxiliar em metodologias que influenciem no ensino para o controle de algumas doenças, como a dengue.

O uso regular das TICs constitui uma ferramenta que possibilita alterações importantes no modo de relacionamento entre as pessoas, recriando a maneira tradicional de relacionamento social, inclusive no âmbito da Educação (FERREIRA; MARTINS; AFONSO, 2019). Utilizar a tecnologia fornece um aporte maior no ensino-aprendizagem. Um

bom exemplo foi vivenciado por nós nesse tempo de pandemia: a adaptação que a comunidade escolar teve que enfrentar mediante os desafios impostos pelo ensino remoto.

Atividades sequenciais planejadas dentro do programa didático de uma disciplina fomentam a aprendizagem do aluno por permitir a sua participação na construção do conhecimento por determinado assunto. Esse foi um dos motivos que nos fez escolher essa temática como fonte para o nosso produto de intervenção. Mas para a nossa surpresa apenas 08 (oito) artigos tiveram o enfoque em Sequência didática e seguiram a metodologia da implementação de aulas práticas. Insistimos na importância da utilização de metodologia envolvendo aulas práticas e, em concordância, com Interaminense (2019), afirmamos que se aprende melhor praticando. A autora ressalta que conseguimos concretizar o conhecimento quando colocamos em prática aquilo que aprendemos.

A Biologia é uma das disciplinas que possibilita ao professor diversos meios de se constatar a veracidade dos conteúdos estudados de maneira teórica em sala de aula, através das aulas práticas e experimentais. Assim, o que está sendo ensinado se torna mais real, integrando teoria à prática. Contudo, é importante ressaltar que a metodologia e a didática do professor, assim como seu papel de educador, são importantes para proporcionar um aprendizado melhor dos conteúdos.

Quando conseguimos compreender o termo cultura, na sua ampla abordagem, enalteçamos sua expressiva importância nas relações histórico-sociais. Em concordância com Silva (2019), afirmamos que a cultura é tudo que o ser humano produz e sua influência possibilita a preservação de grupos sociais, detendo características que se manifestam no cotidiano, no comportamento social e nas produções físicas e imateriais. Foi justamente o que observamos nos quatro trabalhos classificados nessa temática, já que eles retratam insetos ligados a provérbios e alimentação da cultura chinesa.

As temáticas abordadas nos artigos da nossa pesquisa nos permitem afirmar que utilizar diferentes metodologias para se ensinar o conhecimento científico tem sido uma das melhores maneiras encontradas pelos educadores para contribuir com a construção do conhecimento por parte dos alunos. Tais metodologias permitem que o educando não apenas se interesse pelo conteúdo, mas que seja protagonista do seu aprendizado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou mapear, a partir da análise de artigos em periódicos científicos, as características que permeiam a pesquisa no Ensino de Ciências que abordam os insetos na Educação Básica em um contexto mundial.

Por meio da análise da produção científica, utilizando os dados fornecidos pelo Web of Science, destacamos em síntese: o crescimento do número de pesquisas a cada ano, saltando de um artigo em 1969 para oito artigos no ano de 2020, o que, a nosso ver, ainda é muito pouco; a concentração de um maior número de publicações em jornais e/ou revistas classificados em estratos conceituados do Qualis-Periodicos - O *Journal of Biological Education*, a *Annual Review of Entomology*, o *Journal Florida Entomologist*, a revista *Insects* e o *Journal Plos One*; a dispersão de um número significativo (59) de publicações em dezenas de revistas (49), de maneira que apenas em um periódico foram publicados seis artigos e em outro, três, para os demais foi observada a publicação de um ou dois artigos, no máximo; um elevado grau de colaboração entre autores; e o crescimento das citações mais recentes (últimas duas décadas), embora o número de referências de artigos clássicos se mantenha alto.

Por fim, as abordagens temáticas nos fizeram perceber a preocupação dos pesquisadores na organização dos conteúdos da produção científica, por meio da abordagem de temas, a partir de diferentes estratégias para promover o processo ensino-aprendizado de maneira mais descomplicada.

Substanciada nos aspectos supracitados, é possível inferir que o crescimento em número de programas de Pós-Graduação no Ensino de Ciências teve influência notória no desenvolvimento das pesquisas e, conseqüentemente, alavancou a divulgação das mesmas. Quanto maior o número de artigos publicados, mais se faz necessário o estudo da produção científica.

São necessários mais trabalhos de pesquisas bibliométricas sobre o Ensino dos insetos na Educação Básica buscando, principalmente, a elaboração de um quadro mais amplo e rico em detalhes que compreenda o desempenho dessa classe de Arthropoda acompanhada das produções na área da Educação, contribuindo, assim, para o seu crescimento.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO, U. R. A. Lei de Lotka na bibliometria brasileira. **Ciência Informação**, Brasília, 31(2), p. 14 a 20 de agosto de 2002.
- ÁLVARES, S. A ciência fala inglês? Em tempos de mudança... **Nascer e Crescer - Birth and Growth Medical Journal**, 25(3) 2017.
- AMARAL, I.S; KUENTZER, M; MUNHOS, A; BOBROWISK, V.L. A importância do resgate dos conhecimentos prévios e atividades práticas no ensino sobre insetos. **Revista Educar Mais**, Pelotas, 1(1), p. 127-134, 2016.
- SILVA, N. M. A; LUNA, K. P. de O. **Representações sociais e ensino de ciências**. Anais VII CONEDU - Edição Online. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69504>>. Acesso em: 29/11/2021 10:21
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, 12(1), pp. 11 – 32., 2006.
- ARAÚJO, W. S. 30 years of research on insect galls in Brazil: a scientometric review. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 58: pp. 1-11, 2018.
- ARIZA, M.R; ARMENTEROS, A.Q. Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, 32(1), p. 101-115, 2014.
- BACCHI, L.; DIOGENES, C. **Habilidades Prioritárias de Ciências - 1 ao 5 ano**. São Paulo: Nova Escola, p. 22, 2020.
- BARATA, R. C.B. Dez coisas que você deveria saber sobre o Qualis. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, 13(30), p.13-40, 2016.
- BARROS, L. G. **Uma análise cienciométrica da produção acadêmica sobre ensino de ciências em espaços não formais em periódicos e eventos da área (2008 – 2019)**. 261f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência) Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Baurú, São Paulo, 2020.
- BEZERRA MACHADO, L.; DE BRITO T. B. N. A escola nas representações sociais de crianças. **Atos de Pesquisa em Educação**, 5(1) 2010.
- BITTENCOURT, L. A. F.; PAULA, A. de. Análise Cienciométrica de Produção Científica em Unidades de Conservação Federais do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, 8(14), pp. 2044–2054, 2012.
- BOMFIM, B. L. S. et al. Etnoentomologia em comunidade rural do cerrado piauiense. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 39, p. 189-205, dezembro 2016.

BRASIL. Ministério da Educação-MEC. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, Diretoria de Avaliação, Classificação de Periódicos Quadriênio 2013 – 2016.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2020

BROFMAN, P. R. A importância das publicações científicas. **Fractal Telemática**. 1 (1) .2018.

CABRAL NETTO, O. V.; LAURINDO F. J. B. Uma análise cienciométrica da literatura de inteligência competitiva. **Production**, 25(4), pp. 764-778, 2015.

CACHAPUZ, A. F. Cultura científica e defesa da cidadania. **Campo Abierto**, 35(1), p.3-12, 2016.

CINTRA, P. R.; DA SILVA, M. D. P.; FURNIVAL, A. C. Uso do inglês como estratégia de internacionalização da produção científica em Ciências Sociais Aplicadas: estudo de caso na SciELO Brasil. **Em Questão**, 26(1) 2020.

COSTA-NETO, E.M. Estudos etnoentomológicos no estado da Bahia, Brasil: uma homenagem aos 50 anos do campo de pesquisa. **Biotemas**, Florianópolis, 17(1), p. 117-149, 2004.

COSTA-NETO, E.M; PACHECO, J.M. A construção do domínio etnozoológico “inseto” pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia. **Acta Scientiarum Biológica Sciences**, Maringá, 26(1), p. 81-90, 2004.

COSTA-NETO, E. M; CARVALHO, P. D. de. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 22, p. 423-428, 2018.

DÁVILA, E. da S. **Análise das dissertações e teses dos PPGs da área do ensino de ciências e matemática do RS – 2000 a 2011**. 2012. 62f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. **O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica**. Séries-Estudos, 3(32), p. 205-221, 2011.

DOWNIE D.A.; GULLAN P.J. Phylogenetic congruence of coconilhas e seus endossimbiontes primários. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 18, p. 315 - 324, 2005.

FAGUNDES, E.M. **O uso de temas cotidianos para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 123f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Federal do Pará, Ponta Grossa, 2013.

FERREIRA, C. B; MARTINS, F. A. S; AFONSO, M. L. M. O whatsapp na escola: desafios do uso de tics na educação. **Brazilian Journal of Development**, 5 (12) 2019.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria**, Florianópolis, 5(1), p. 3-31, 2012.

FIGUEIRA, S. T. da S. **A formação do professor iniciante no Sistema de Tutoria da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro Teses docentes sobre o processo de ensinar e aprender Ciências**. 2017. 145 f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) -Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

FRANCO, M. L. P. B. Que é análise de conteúdo? In: Ensino médio: desafios e reflexões. Campinas: Papirus, São Paulo pp.159-185, 1994.

GABARDO, E.; HACHEM, D. W.; HAMADA, G. Sistema Qualis: análise crítica da política de avaliação de periódicos científicos no Brasil. **Revista do Direito**, Santa Cruz do Sul, 1(54), p. 144-185, jan./abr. 2018.

GANHOR, J. P.; SILVA, D. R. da; MEGLIORATTI, F. A.; MALACARNE, V. Mapeamento de mobilizações da Bibliometria e Cienciometria na pesquisa em Educação em Ciências: um olhar para os periódicos nacionais. **Research, Society and Development**, 9(7), p. 1 – 29, 2020.

GARCIA, J. C. R; TARGINO, M. das G. Responsabilidade ética e social na produção de periódicos científicos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 13, p. 33-54, 2008.

GAZDA, E.; QUANDT, C. O. Colaboração interinstitucional em pesquisa no Brasil: tendências em artigos na área de gestão da inovação. **RAE-eletrônica**, 9(2), art. 10, p. 1-27, 2010.

GOODENOUGH, U.; DEACON, T. From Biology to Consciousness to Morality. **Zygon** v. 38: p.801-819, 2003.

GOODENOUGH, W.H. In pursuit of culture. **Annual Review of Anthropology**, v.32: p.1-12, 2003.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos**: um resumo de entomologia. 3. ed. São Paulo: Roca, 440p.2008.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Insetos**: Fundamentos da Entomologia. 5. ed. São Paulo: Roca, 460p. 2017.

INTERAMINENSE, B. de K. S. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa / The Importance of practical lessons in the teaching of Biology: An Interactive Methodology. **Revista de psicologia**, 13(45) 2019.

JESUS, G; VIEIRA, G.N; CAMIZOTTI, L.A. Montagem de coleção entomológica com espécies encontradas no peridomicílio do município de São Paulo, SP;

para fins didáticos. **Revista Compartilhe Docência**, São Paulo, 1(1), p. 95-107, 2016.

JORGE, V.C *et al.* Conhecimentos entomológicos pelos moradores do bairro verdão em Cuiabá– MT. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 10(18); p. 2014.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, 14(1), p. 85-93, 2000.

KNECHTEL, M. do R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. **Práxis Educativa (Brasil)**, 11(2), 2016, pp. 531-534.

KUNDLATSCH, A.; AGOSTINI, G.; RODRIGUES, G. L. Um estudo com bases cienciométricas sobre experimentação na revista Química Nova na Escola. **Scientia Naturalis**, 1(3), p. 265-278, 2019.

LIMA, F. O.; ALONÇO, M.; RITTER, O. M. S. Content analysis as a methodology in Qualis-CAPES A1 journals in Science Education. **Research, Society and Development**, 10(3), 2021.

LIMA-RIBEIRO, M. de S.; et al. Análise cienciométrica em ecologia de populações: importância e tendências dos últimos 60 anos. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 29(1), 2007, pp. 39-47 Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

LABURÚ, C.E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Santa Catarina, 23(3), p. 382-404, 2006.

LOPES, P.P; FRANCO, I.I; OLIVEIRA, R.L.M; SANTANA-REIS, V.G. Inseto na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, 9(3), p.125-134, 2013

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, 3(1), p. 37-50, 2001.

MACEDO, L.P.M. **Fundamentos básicos de Entomologia**: aspectos morfológicos dos insetos. 2010. Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2010.

MACEDO, E. V.; SOARES, I. M. F. Percepção de “insetos” por moradores de zonas urbanas do município de Paulo Afonso, Bahia, Brasil. **Ouricuri**, Bahia, 2(1), p. 75-90. 2012.

MIGLIOLI, S. Influência e limites do fator de impacto como métrica de avaliação na ciência. **Ponto de Acesso**, Salvador, 11(3), pp. 17-33, 2017.

Moraes, M. H. M. de; Miranda, A. C. D. Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e suas similaridades na produção do conhecimento: estudos das

palavras-chave das dissertações defendidas conforme Avaliação Trienal 2010-2012. **Revista Thema**, 14(3), p. 167-181, 2017.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de Educação em Ciências: principais referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, 15(1), p. 97 – 120, 2010.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da Informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, São Carlos. 27(2), p. 134-140, 1999.

MOOGHALI, R., ALIJANI, MS, KARAMI, N., & KHASSEH, A. Análise cienciométrica da literatura cienciométrica. **International Journal of Information Science and Management**, 9(1),p. 19–31, 2011.

MOREIRA, P. S. da C.; SALERNO, B. N.; TSUNODA, D. F. Internet das coisas e aprendizado de máquina na área da saúde: uma análise bibliométrica da produção científica de 2009 a 2019. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, 14(1), p. 150 – 166., 2020.

MOREL R. L. de M.; MOREI C. M. Um estudo sobre a produção científica brasileira, segundo os dados do institute for scientific information (ISI). **Ciência da Informação**, 6(2), 1977.

MORTIMER, E. F; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta Sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, 7(3), p. 283-306, 2002.

MUGNAINI, R.; DIGIAMPETRI, L. A.; MENA-CHALCO, J. P. Comunicação científica no Brasil (1998-2012): indexação, crescimento, fluxo e dispersão. **Transinformação**, Campinas, 26(3), p. 239-252, Dec. 2014

MELO, H. P.; OLIVEIRA, A. B. A produção científica brasileira no feminino. **Cadernos Pagu**, Campinas, v. 27, 301-331, 2006.

OLIVEIRA, G. J. A. **Análise dos artigos da revista eletrônica investigações em ensino de ciências que apresentem em seu título as palavras “Ensino de Ciências”**. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Natureza) – Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, 2018.

OLIVEIRA, E. M. ; ALMEIDA, A. C. P. C. O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no Centro de Ciências e Planetário do Pará. **Investigações em Ensino de Ciências**, 24(3), dez. 2019.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. de C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o Ensino de Ciências. **Contexto & Educação**, Ijuí, 34,(107), Jan./Abr., 2019.

PINTO A.C, ANDRADE J.B de. Fator de impacto de revistas científicas: qual o significado deste parâmetro? **Química Nova**. 1999; 22: pp. 448-53.

QUANDT, C. O.; CRUZ, J. A. W.; ROSA, C. A.; WELGACZ, H. T. A produção científica brasileira em gestão do conhecimento: análise cienciométrica e mapeamento de redes de autores do Enegep, 1998-2008. **Revista Gestão Industrial**, 5(1), 172-188, 2009.

RAFAEL, J.A; et al., **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. São Paulo: Ed. Holos. 795p. 2012.

RAZERA, J. C. C. Contribuições da cienciométrica para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, 22 (3), p. 557 – 560, 2016.

RAZERA, J. C. C. A formação de professores em artigos da revista. **Ciência & Educação** (1998– 2014): uma revisão cienciométrica. *Ciência & Educação*, Bauru, 22(3) p. 561 – 583, 2016.

RAZERA, J. C. C; MATOS, C. M.; BASTOS, F. Um perfil métrico das pesquisas que destacam a formação de professores na área brasileira de educação em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, 24(1), p. 200 – 222, 2019.

ROUSSEAU, R. Indicadores bibliométricos e econométricos para a avaliação de instituições científicas. **Ciência da Informação**, 27(2), p. 149-158, 1998.

ROUSSEAU, R; EGGHE, L; GUNS, R. Becoming Metric – Wise: a bibliometric guide for researchers. **Chandos Publishing**, 2018.

ROSA, J. M.; MARTINS, L. M. Reflexões sobre o ensino da taxonomia e da sistemática filogenética e o desenvolvimento do pensamento abstrato. **Psicologia e Pedagogia Uberlândia**, 1(2) p. 376 - 410. 2018.

RUIZ, M. A.; GRECO, O. T.; BRAILE, D. M. Fator de impacto: importância e influência no meio editorial, acadêmico e científico. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 24 (3), p. 273-278, 2009.

SANTIN D; VANZ S; STUMPF I. Internacionalização da produção científica em Ciências Biológicas da UFRGS: 2000-2011. **Transinformação** 27(3): 209-218 p. 2015.

SANTOS, T; LIMA FILHO, G. F. Para que serve um marimbondo? Ensaio cienciométrico sobre a disciplina de Zoologia no curso de Ciências Biológicas. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia** 2,(2) pp. 605-610, 2012.

SCHNEIDER, E. M; FUJII, R. A. X; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, 5 (9) p. 569-584, 2017.

SILVA, E. R; COELHO, L. B. N; PASSOS, M. I. da S. dos. A cienciometria do EntomoRio – um breve retrato da pesquisa entomológica no Estado do Rio de Janeiro. In: Anais do III Simpósio de Entomologia do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Rio de Janeiro, pp. 2-10, 2016.

SILVA, M. A. da C. Influência da cultura na educação. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. v. 11, 2019.

SPINAK, E. Dicionário enciclopédico de bibliometria, cienciometria e informetria. Caracas: UNESCO, 1996

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, 27(2), 1999.

SILVA, F.A.B; RAMOS, I.R; BARBOSA, V.M. Caminhos para a construção do conhecimento matemático: práticas e experiências no PIBID. In: Encontro de iniciação à docencia da UEPB,v. 4., 2014.

SILVA, A. F. da; FERREIRA, J. H; VIERA, C. A. O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém/PA, 7(2), p. 283-304, 2017.

TEIXEIRA, P. C. M; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre.11(2) p. 261-282, 2006.

TEIXEIRA, P. C. M; MEGID NETO, J. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972 – 2011): Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 17(2) p. 521 – 549, agosto. 2017.

TENOPIR C; KING D.W. O crescimento da publicação de periódicos: O Futuro da Revista Acadêmica. **Oxford: Chandos Publishing**; pp. 105–123,2009.

TRINDADE, O. S. N; SILVA JUNIOR, J. C; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, 14(3) p. 37-50, 2012.

ULYSSÉA, M. A; HANAZAKI, N; LOPES, B. C. Percepção e uso dos insetos pelos moradores da comunidade do Ribeirão da Ilha, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, 23(3) p. 191-202, jan. 2010.

VALADARES, L. A percepção do homem sobre os insetos. In: Múltiplos olhares sobre a Biodiversidade, IV ed. Carlini & Caniato, Cuiabá, pp.227-235, 2015.

VAN RAAN, A.F.J. Scientometrics: State-of-the-art. **Scientometrics**, 38(1) pp. 205-218, 1997.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, 31(2), 2002.

VEERBEK, A. Measuring progress and evolution in science and technology – The multiple uses of bibliometric indicators. **International Journal of Manag. Review**, 4(2) p. 179-211, 2002.

VELHO, E. A ciência e seu público. **Transinformação**, Campinas, 9(3) p. 15-32, 1997.

VINKLER, P. Compositio Scientometric Indicators for Evaluating Publications of Research Institutes. **Sciencimetrics** 68: 629 – 642, 2006.

VIÇOSI, K. A. et al. Cienciometria: análise qualitativa e quantitativa da literatura científica global sobre estresses abióticos em *Jatropha curcas* L. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas-TO, 4 (2) 2018.

WARDENSKI, R. de F.; GIANNELLA, T. R. **Insetos no ensino de ciências: objetivos, abordagens e estratégias pedagógicas**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC. Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

WEB OF SCIENCE GROUP. **A pesquisa no Brasil**: promovendo a excelência [Internet]. Philadelphia: Clarivate Analytics; 2019. Disponível em: <https://propp.ufms.br/files/2019/09/Pesquisa-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 03 Jun. 2021.

ZAINA, P. **Impacto do ambiente sobre a estrutura da comunidade de Diptera (Brachycera) necrófaga em Cáceres**. 30f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) Universidade Anhanguera-Uniderp, Mato Grosso, Brasil, 2011.

ZOMPERO, A. de F.; GONCALVES, C. E. de S; LABURU, C. E. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. **Ciências e educação**. (Bauru), Bauru, v. 23, n. 2, p. 419-436, Jun. 2017.