



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

STEFANY ARAÚJO SILVA

**ENTOMOTOXICOLOGIA FORENSE: UMA ANÁLISE MÉTRICA DA PRODUÇÃO
CIENTÍFICA NO CENÁRIO MUNDIAL**

**CAMPINA GRANDE
2022**

STEFANY ARAÚJO SILVA

**ENTOMOTOXICOLOGIA FORENSE: UMA ANÁLISE MÉTRICA DA PRODUÇÃO
CIENTÍFICA NO CENÁRIO MUNDIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado à Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade Estadual
da Paraíba, como requisito à obtenção do título
de Bacharel em Ciências Biológicas.
Área de concentração: Entomologia Forense

Orientador: Prof^a. Dr^a. Carla de Lima Bicho.

**CAMPINA GRANDE
2022**

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.

S586e Silva, Stefany Araújo.
Entomotoxicologia forense [manuscrito] : uma análise métrica da produção científica no cenário mundial / Stefany Araújo Silva. - 2022.
19 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.

"Orientação : Profa. Dra. Carla de Lima Bicho, Departamento de Biologia - CCBS. "

1. Xenobiótico. 2. Ciências Forenses. 3. Insetos. 4. Pesquisa científica. I. Título

21. ed. CDD 595.7

STEFANY ARAÚJO SILVA

ENTOMOTOXICOLOGIA FORENSE: UMA ANÁLISE MÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO CENÁRIO MUNDIAL

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.
Área de concentração: Entomologia Forense

Aprovado em: 23/09/2022

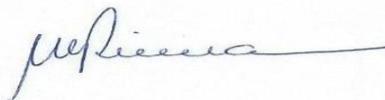
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Carla de Lima Bicho (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Carlos Henrique Salvino Gadelha
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Maria José Lima da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais, avós e amigos, pelo amor,
companheirismo e amizade, DEDICO.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Análise quantitativa das publicações científicas sobre Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science*, de 1942 a 2022..... **11**
- Figura 2 - Publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science*, de 1942 a 2022, com o maior número de citações..... **12**
- Figura 3 - Análise quantitativa do número de citação das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science*, de 1942 a 2022 **12**
- Figura 4 - Análise quantitativa dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science* de 1942 a 2022 e as Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa envolvidas **13**
- Figura 5 - Análise dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science* de 1942 a 2022 e os Países e regiões envolvidos **14**
- Figura 6 - Análise quantitativa dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science* de 1942 a 2022 e os autores envolvidos..... **15**
- Figura 7 - Análise quantitativa dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science* de 1942 a 2022 em função do periódico científico..... **16**
- Figura 8 - Análise quantitativa dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexados no *Web of Science* de 1942 a 2022 em função da área de pesquisa..... **17**
- Figura 9 - Análise quantitativa das publicações científicas em Entomologia Forense no Brasil, indexados no *Web of Science* de 1942 e 2022, e dos periódicos científicos em função da vigente Estratificação Qualis-Periódicos..... **17**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
4 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	18

ENTOMOTOXICOLOGIA FORENSE: UMA ANÁLISE MÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO CENÁRIO MUNDIAL

FORENSIC ENTOMOTOXICOLOGY: A METRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION IN THE WORLD SCENARIO

Stefany Araújo Silva¹
Carla de Lima Bicho²

RESUMO

A Entomotoxicologia Forense é definida como o uso de espécimes como fonte indireta de evidência toxicológica na ausência de uma amostra biológica direta para determinar a presença de xenobióticos no ambiente. Sendo assim, os insetos podem ser utilizados como indicadores biológicos de tóxicos ambientais, bem como podem atuar como substitutos fiéis para análises toxicológicas na ausência de tecidos e fluidos corporais em corpos em estado avançado de decomposição. A avaliação do conhecimento acumulado, ou seja, da produção científica na área, se faz necessária para conhecer o estado da arte e para que aflorem novos conhecimentos. Considerando que as técnicas bibliométricas contribuem para essa análise, o presente trabalho objetiva fazer uma análise quantitativa sobre a produção científica mundial voltada para a Entomotoxicologia Forense. A pesquisa contém um caráter exploratório e utilizou informações indexadas na base de dados Web of Science, pois oferece um nível de comparabilidade não encontrado em outros bancos de dados, além de ser reconhecida como a principal fonte mundial de citações. Através de uma busca bibliográfica, no período de 1942 a 2022 e utilizando as palavras-chave “Drug Analyses” and “Larvae”, foram encontradas 55 publicações científicas. Após a análise dos dados, é possível demonstrar o lento crescimento do número de publicações, o que está em parte relacionado ao fato de a toxicologia de insetos ser um campo de estudo relativamente recente. Pesquisas métricas futuras poderão fomentar a construção de uma conjuntura mais produtiva e a análise da divulgação científica.

Palavras-chave: xenobiótico; ciências forenses; insetos; pesquisa científica.

ABSTRACT

Forensic Entomotoxicology is defined as the use of specimens as an indirect source of toxicological evidence in the absence of a direct biological sample to determine the presence of xenobiotics in the environment. Thus, insects can be used as biological indicators of environmental toxicants, and can act as reliable surrogates for toxicological analyses in the absence of tissues and body fluids in decomposed bodies. The evaluation of the accumulated knowledge, that is, of the scientific production in the area, is necessary to know the state of the art and for new knowledge to emerge. Considering that bibliometric techniques contribute to this analysis, the present work aims to make a quantitative analysis of the world scientific production on Forensic Entomotoxicology. The research has an exploratory character and used information indexed in the Web of Science database, because it offers a level of comparability not found in other databases, besides being recognized as the main worldwide source of citations. Through a literature search, in the period from 1942 to 2022 and using the keywords

¹Estudante de Ciências Biológicas. E-mail: stefany.silva@aluno.uepb.edu.br

²Doutorado em Ciências Biológicas (área de concentração em Entomologia) E-mail: clbicho@servidor.uepb.edu.br

"Drug Analyses" and "Larvae", 55 scientific publications were found. After analyzing the data, the slow growth in the number of publications can be demonstrated, which is partly related to the fact that insect toxicology is a relatively new field of study. Future metric research may foster the construction of a more productive conjuncture and analysis of scientific dissemination.

Keywords: xenobiotic; forensic sciences; insects; scientific research.

1 INTRODUÇÃO

O meio mais importante de comunicação do trabalho científico é a escrita, descreve Asnake (2015). O reconhecimento internacional para pesquisadores, Departamentos, Universidades ou Instituições vem através de publicações revisadas por pares. Quando as produções não são divulgadas, o acesso por outros pesquisadores é dificultado, de modo que, o desenvolvimento do conhecimento científico fica inviabilizado. Cientistas comprovam que é necessária uma avaliação do conhecimento acumulado, independentemente do ramo de pesquisa, pois novos rumos são dados a partir das informações geradas (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2006).

Os avanços no conhecimento produzido pelos pesquisadores devem ser traduzidos em informações acessíveis à comunidade científica (OKUBO, 1997). Na contemporaneidade, o índice de atividades científicas é objeto de debate, na perspectiva da relação entre o progresso científico e tecnológico e o progresso econômico e social. A revisão da política científica parece impensável hoje sem o auxílio dos indicadores existentes. Por muito tempo, o foco da avaliação permaneceu na medição de capital, como recursos e pessoal de P&D (pesquisa e desenvolvimento). Atualmente, o interesse tem se deslocado cada vez mais para indicadores de resultados (OKUBO, 1997; KING, 1987).

Conforme Boustany (1997), a análise estatística da informação bibliográfica e a formulação de modelos ou leis começaram no século XIX. No entanto, sua afirmação mais detalhista teve início com a obra de Lotka, no século XX. Desde então, informações bibliográficas ou factuais coletadas em bases de dados públicas, de livre acesso ou mantidas por serviços comerciais, têm sido objeto de inúmeros estudos que resgataram ou geraram novos nomes, conforme o objeto de interesse, como a cientometria, infometria, tecnometria, museometria, arquiometria, iconometria, biblioteconomia e webmetria (ROSTAINING, 1996).

A cienciometria possibilita, então, estudar os aspectos quantitativos da Ciência e Tecnologia enquanto multidisciplinar, sendo uma seção da sociologia da ciência aplicada ao progresso de políticas científicas. Esse cenário tem como base estudos quantitativos das atividades científicas que incluem a publicação e acabam sobrepondo à bibliometria (FREITAS *et al.*, 2011; JANDER *et al.*, 2004). É destinada a medir a produção e produtividade de uma área, possibilitando delinear o avanço de determinado ramo do conhecimento (SPINAK, 1998; VANTI, 2002).

A Entomotoxicologia Forense, temática alvo do presente estudo exploratório, é definida como o uso de espécimes como fonte indireta de evidência toxicológica na ausência de uma amostra biológica direta para determinar a presença de xenobióticos no ambiente. A área está subdividida em "Entomotoxicologia Forense Ambiental", que enfatiza o uso de insetos como indicadores biológicos de tóxicos ambientais (RICHMOND *et al.*, 2016), e "Entomotoxicologia Forense Médico-Legal", que se concentra no uso de insetos como amostras substitutas quando o corpo está muito decomposto para fornecer uma amostra toxicológica (AZAM *et al.*, 2015; BEYER *et al.*, 1980; GOSSELIN *et al.*, 2011).

A palavra "Entomotoxicologia" foi utilizada pela primeira vez por Pounder, em 1991. O termo tem origem grega, em que "entomon" significa inseto, "toxikos", venenoso e "logos",

assunto. Dessa forma, etimologicamente, é o campo de pesquisa que estuda xenobióticos que influenciam o desenvolvimento de insetos. A expressão foi complementada com o adjetivo “Forense”, utilizado exclusivamente para as Ciências Forenses (POUNDER, 1991).

No mundo, as pesquisas já aconteciam muito antes da definição do termo. Em 1977, tem-se o primeiro estudo a utilizar insetos (moscas) como ferramenta para detectar substâncias toxicológicas (mercúrio), o que possibilitou encontrar a origem geográfica do cadáver, com aplicação na prática forense (NUORTEVA, 1977). No Brasil, os estudos foram introduzidos apenas nos anos 2000 (CARVALHO *et al.*, 2001). Anteriormente, havia poucos em virtude de obstáculos, como a privação de conexões entre cientistas e os especialistas da área criminal, bem como a carência de financiamento (MOURA, 2018).

Sendo assim, este trabalho objetiva fazer uma análise quantitativa sobre a produção científica mundial voltada para a Entomotoxicologia Forense, haja vista traçar um panorama dos estudos, que, de certa forma, são relativamente recentes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa é exploratória e utiliza uma abordagem quantitativa, pois busca traduzir a realidade em dados, criando critérios de fácil análise e interpretação. (MOREIRA, 2007).

Para a sua execução, utilizou-se dados de produção científica baseada em artigos publicados em periódicos indexados na base de dados Web of Science (WoS) (<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/lista-a-z-bases.html>). O site da WoS permite acesso baseado a uma variedade de bancos de dados que fornecem informações de citações abrangentes para muitas disciplinas, integra todos os dados e termos de busca, proporcionando assim comparabilidade não encontrada em outras bases de dados. Compila literatura acadêmica na área das Ciências, Ciências Sociais, Artes e Humanidades (WEB OF SCIENCE GROUP, 2019).

O levantamento dos artigos científicos foi realizado por meio do conjunto dos descritores “Drug Analyses” and “Larvae” no campo “Pesquisa Básica”, a fim de identificar algum dado anterior a utilização do termo “Entomotoxicologia”. 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 1942 - 2022). A busca foi refinada em “Tipos de documentos”, selecionando as opções “Article”, “Review article” e “Editorial material”.

Os estudos precisavam atender aos seguintes critérios, focar no assunto Entomotoxicologia Forense e enfatizar os insetos e outros artrópodes de importância forense. A fim de verificar se todos os artigos científicos permaneceriam na lista, foi realizada uma sequência de análise do tema que se iniciou pelo título e após resumo e palavras-chave. Quando necessário, recorreu-se à leitura do estudo de maneira integral, e assim, foram adicionados à “Lista Marcada”.

As informações contidas nos recursos “Analisar Resultados” [Autores, Anos de publicação, Países/Regiões, Títulos da publicação (= do periódico), Áreas de pesquisa, Afiliações (= Instituições)] e “Criar relatório de citação” foram utilizados para a confecção dos gráficos Microsoft Excel.

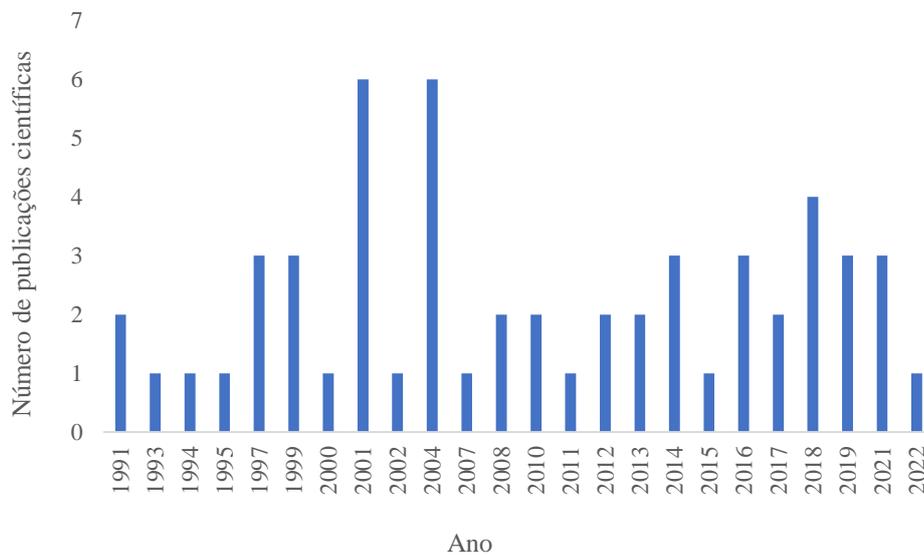
Os estratos dos períodos científicos foram adquiridos junto ao Qualis-Periódico por meio das classificações dos periódicos para o quadriênio 2017-2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o primeiro levantamento realizado, de 1942 a 2022, foram encontradas 972 publicações científicas. Após a fase da triagem, 55 atenderam aos critérios estabelecidos nos procedimentos metodológicos.

Nessa linha do tempo, é possível constatar que as publicações mais antigas datam da década de 90 (Fig. 1). Em 1991, os primeiros trabalhos encontrados foram “Forensic Toxicology and Insect: a minireview (PAHWA, 1991), que descreve a análise química dos estágios de vida dos insetos que infestam um cadáver e revelam venenos e drogas consumidas pelo indivíduo para consumar o ato suicídico e “Forensic Entomo-Toxicology” (POUNDER, 1991), que traz um estudo sobre a identificação de drogas presentes em um cadáver através de larvas de moscas e besouros, e até que ponto as drogas são retidas em níveis sucessivos da cadeia alimentar. Esse último autor foi o responsável por propor o termo “Entomotoxicologia”, nesse trabalho, e apresentá-lo à comunidade científica.

Figura 1 - Análise quantitativa das publicações científicas sobre Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no *Web of Science*, de 1942 a 2022.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

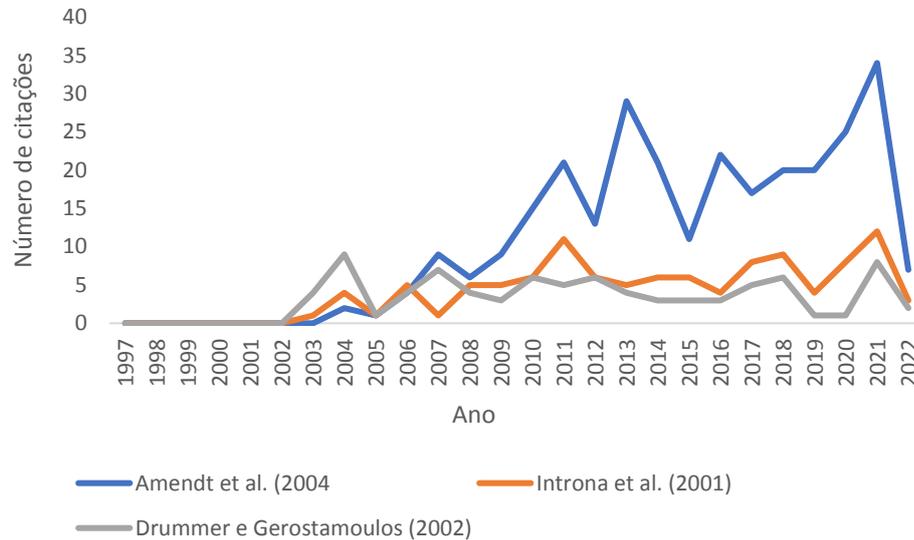
Observa-se que os maiores picos de publicação ocorreram nos anos de 2001 e 2004. Dois importantes artigos científicos se destacam nesses anos. Em 2001, a produção de Introna e colaboradores, o segundo artigo científico com maior número de citações (110), enfatiza o potencial uso de insetos para detectar drogas e outras toxinas em tecidos, além das implicações para a prática deste procedimento. Em 2004, Amendt e colaboradores verificam os antecedentes históricos da Entomotoxicologia, métodos entomológicos importantes para o IPM, e discutem as bases científicas subjacentes às tentativas de determinar o intervalo de tempo desde o encontro do corpo até a morte, sendo a publicação mais citada (286). O único trabalho publicado em 2002 - “Postmortem drug analysis: analytical and toxicological aspects”, por Drummer e Gerostamoulos, - é o terceiro mais citado (85). Juntas, as citações dessas últimas três produções científicas, perfazem um pouco mais de $\frac{1}{3}$ de todas as citações (Fig. 2).

Ao buscar a soma das citações de todas as publicações científicas ao longo da escala temporal, tem-se o valor de 1.424. Se as autocitações forem excluídas, esse número seria ajustado para 1.075 (Fig. 3).

Na maior parte dos casos, os cientistas baseiam-se na literatura anterior relevante ao seu campo de estudo para desenvolver novos conceitos. No entanto, dado o crescimento muito rápido do número de trabalhos na literatura, não é coerente, nem viável acompanhar todas as publicações existentes. Assim, os pesquisadores normalmente se concentram ou citam apenas

um pequeno subconjunto de publicações de seu interesse (BETHARD; JURAFSKY, 2010; YAN *et al.*, 2010).

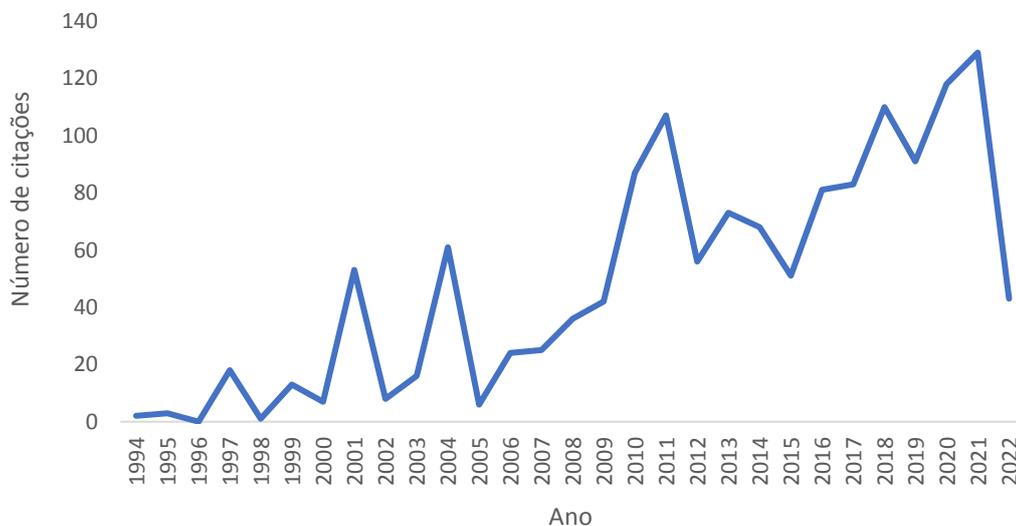
Figura 2 - Análise quantitativa das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no *Web of Science*, de 1942 a 2022, com o maior número de citações.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

É importante mencionar que apesar da alta qualidade do trabalho de pesquisa que está sendo realizado, o mesmo conteúdo informativo pode acabar atingindo um público menor devido à comunicação dos seus resultados. Portanto, há questões relacionadas aos próprios artigos, bem como questões relacionadas ao periódico no qual se encontra publicado o trabalho de pesquisa (JACQUES; SEBIRE, 2010).

Figura 3 - Análise quantitativa do número de citações das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no *Web of Science*, de 1942 a 2022.

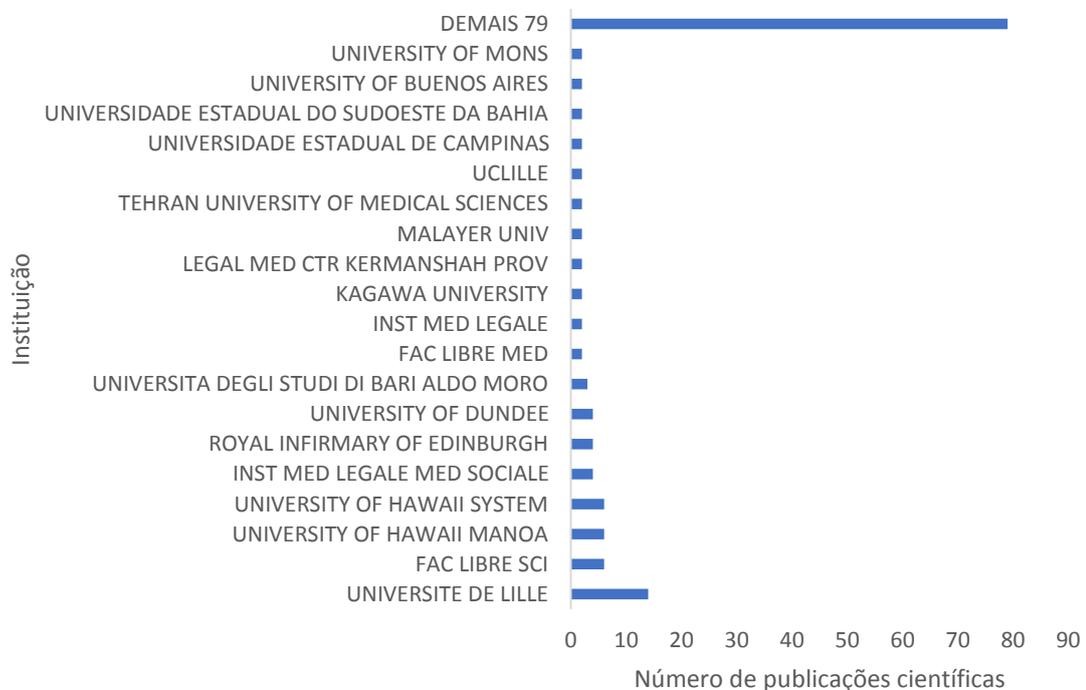


Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Um total de 98 instituições foi identificada no montante das publicações em questão (Fig. 4). Desse total, 14 registros ficaram concentrados na Université de Lille, uma universidade pública francesa localizada em Lille. A França é considerada o berço da Entomologia Forense. Pesquisas apontam que o primeiro uso de insetos para determinar o IPM foi realizado em Paris, em 1855, pelo médico francês Louis François Étienne Bergeret, quando foi realizada uma autópsia no corpo de uma criança encontrada sob o piso de uma residência em uma camada de gesso (MÉGNIN, 1894; SANTANA, 2012).

A utilização do conhecimento entomológico nas investigações criminais tem uma história extensa. Desde o primeiro caso registrado de aplicação da Entomologia para solucionar um crime na China Medieval, em 1235, o uso dos insetos como ferramenta forense percorreu um longo caminho, repleto de contribuições científicas de todas as partes do mundo (BENECKE, 2001). No entanto, foi a investigação sobre o supracitado assassinato, em meados do século XVII, que marcou o início da Entomologia Forense moderna. Essa ciência tornou-se mundialmente conhecida após 1894, com a publicação na França do livro “La faune des cadavres: application de l’entomologie à la médecine légale”, de autoria de Mégnin. (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008). A pesquisa que deu origem a referida obra, ainda hoje é usada como critério para os achados de insetos cadavéricos, que se sucedem de maneira previsível à medida que o processo de decomposição acontece. Desde então, essa ferramenta forense tem sido desenvolvida, principalmente, através da contribuição da investigação científica (FONTES, 2016).

Figura 4 - Análise quantitativa dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no *Web of Science* de 1942 a 2022 e as Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa envolvidas



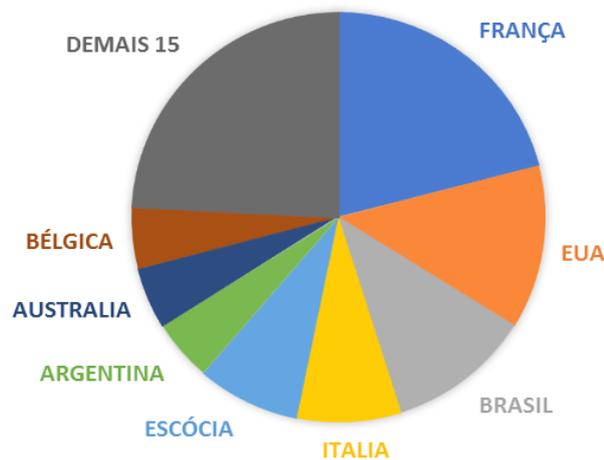
Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Estudos sobre a Entomotoxicologia Forense foram realizados nas Américas, na Europa e na Ásia, compreendendo 23 países. É possível perceber que, realmente, na grande parte das

publicações tem-se o envolvimento de autores vinculados a instituições sediadas na França (23,2%). A participação de autores brasileiros ocupa o terceiro maior número de registros (12,5%), ficando atrás dos Estados Unidos (14,2%) e à frente da Itália e Escócia (ambos com 8,9%) (Fig. 5).

Na academia, a formação de redes cooperativas formais ou informais sempre foi um dos alicerces do desenvolvimento científico. Os vínculos entre pesquisadores são estabelecidos por meio de projetos interinstitucionais, formação de grupos de pesquisa, participação em comitês de avaliação, participação em programas e cursos de outras instituições de ensino, participação em atividades científicas e consulta e pesquisa conjunta (GAZDA; QUANDT, 2010). Os autores mencionam, ainda, que, essas e outras formas de trabalho colaborativo, ajudam as instituições de ensino superior e as unidades de investigação a apoiarem-se mutuamente na construção do conhecimento científico.

Figura 5 - Análise dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no *Web of Science* de 1942 a 2022 e os Países e regiões envolvidos



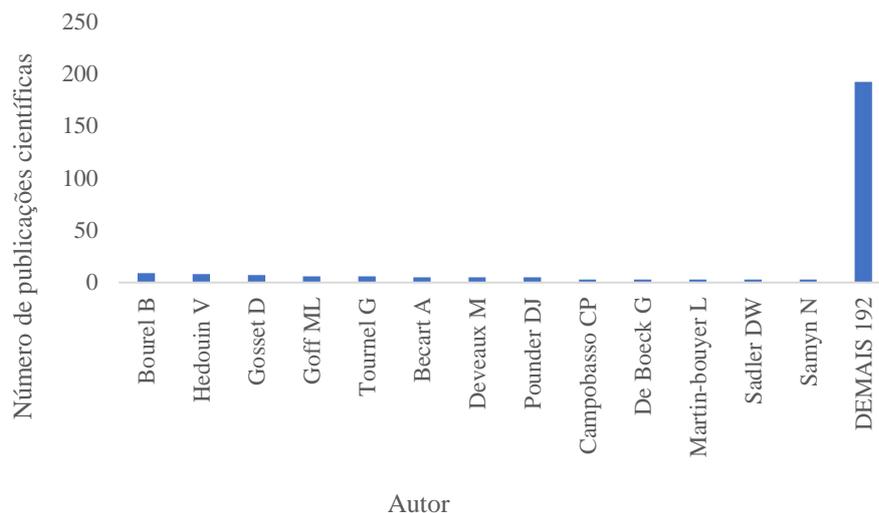
Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Dos 205 autores envolvidos na produção científica levantada no presente estudo, um francês merece destaque, Dr. Benoit Bourel, Diretor de Responsabilidade Social e Ambiental do Institut Catholique de Lille, dada a sua participação em nove artigos científicos. Inclusive, os dois autores que sucedem o Dr. Bourel em termos de publicação, Dr. Valery Hedouin, Professor titular da Universidade de Lille, compartilha a autoria de sete dos seus trabalhos científicos com o Dr. Bourel, enquanto Dr. Didier Gosset, Embaixador da Universidade de Lille, compartilha a autoria dos seus sete trabalhos científicos com o Dr. Bourel e o Dr. Hedouin. Para a grande maioria dos autores, a média é de duas publicações (Fig. 6).

Dos 32 autores brasileiros encontrados, três nomes se destacam, a Dra. Daniele Lourinho Dallavecchia (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro) e a Dra. Adriana Aparecida Ferraz Carbonel (Universidade Federal de São Paulo), que são autoras de “Evaluation of the influence of the antibiotic ciprofloxacin in the development of an Old World screwworm fly, *Chrysomya putoria* (Journal of Insect Science, 2014)”, pesquisa que analisou a ação de diferentes concentrações de ciprofloxacina no crescimento e desenvolvimento de *Chrysomya putoria*, e de “Post-embryonic development of *Chrysomya putoria* (Diptera: Calliphoridae) on a diet containing ampicillin in different concentrations (Anais da Academia Brasileira de Ciências, 2016)”, estudo que avaliou os efeitos de diferentes concentrações da ampicilina sobre o crescimento e desenvolvimento de *Chrysomya putoria*. Também com duas publicações, tem-

se o nome do pesquisador Dr. Arício Xavier Linhares (Universidade Estadual de Campinas) autor de “The effect of cocaine on the development rate of immatures and adults of *Chrysomya albiceps* and *Chrysomya putoria* (Diptera: Calliphoridae) and its importance to postmortem interval estimate (Forensic Science International, 2012)”, trabalho que determinou o efeito da cocaína no desenvolvimento e crescimento de varejeiras imaturas e adultas, na tentativa de compreender melhor os impactos de tais efeitos na estimativa do IPM, e de “Standardization of histological procedures for the detection of toxic substances by immunohistochemistry in dipteran larvae of forensic importance (Forensic Science International, 2013)”, pesquisa em que foram testados diferentes fixadores em diferentes concentrações e etanol associado ao paraformaldeído tamponado com fosfato e a Solução de Carnoy, visando desenvolver um protocolo de preparo de amostras para aplicação de imunohistoquímica. Essas duas publicações do Dr. Linhares tiveram a colaboração dos pesquisadores Dra. Carina Souza, Dra. Carolina Lima, Dr. Marcos Alves, Dr. Wagner Arrais, Dra. Selma Giorgio, Dra. Patricia Thyssen, Dra. Lucila Maria Lopes de Carvalho e Dr. Fortunato Palhares. Os demais autores brasileiros possuem apenas um registro cada.

Figura 6 - Análise quantitativa dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no *Web of Science* de 1942 a 2022 e os autores envolvidos.



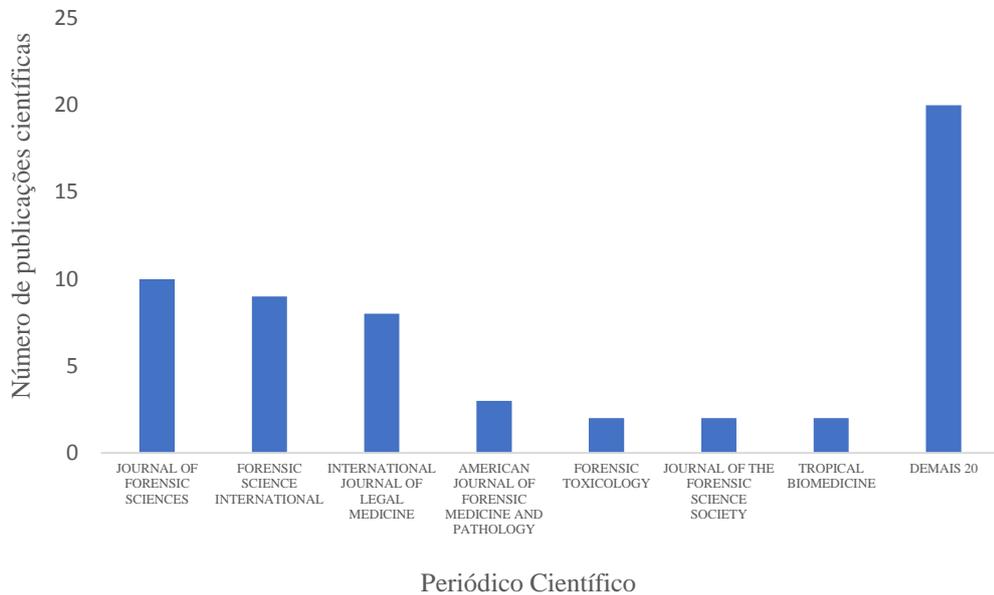
Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Os periódicos científicos “Journal of Forensic Sciences”, “Forensic Science International”, “Journal of Legal Medicine” e “Journal of Legal Medicine” reúnem mais de 50% das produções científicas (Fig. 7).

O “Journal of Forensic Sciences” é a publicação oficial da “American Academy of Forensic Science”. Destina-se à publicação de investigações originais, observações, inquéritos acadêmicos e revisões em diversos ramos das Ciências Forenses. Os assuntos estão relacionados a Antropologia, Criminalística, Ciências Digitais e Multimídia, Engenharia e Ciências Aplicadas, Patologia/Biologia, Psiquiatria e Ciências Comportamentais, Jurisprudência, Odontologia e Toxicologia. Apresenta um fator de impacto de 1.832.

O periódico da “Forensic Science International” publica contribuições inovadoras e influentes em Ciências Forenses. As áreas incluem Patologia Forense e Histoquímica, Química, Bioquímica e Toxicologia, Biologia, Sorologia, Odontologia, Psiquiatria, Antropologia, Forense Digital, Ciências Físicas, Armas de Fogo e Exame de Documentos, levantamentos de valores de saúde e importantes áreas marginais de interação da ciência e da medicina e do direito. Apresenta um fator de impacto de 2.676.

Figura 7 - Análise quantitativa das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no Web of Science de 1942 a 2022 em função do periódico científico.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

O “Journal of Forensic Sciences” é a publicação oficial da “American Academy of Forensic Science”. Destina-se à publicação de investigações originais, observações, inquéritos acadêmicos e revisões em diversos ramos das Ciências Forenses. Os assuntos estão relacionados a Antropologia, Criminalística, Ciências Digitais e Multimídia, Engenharia e Ciências Aplicadas, Patologia/Biologia, Psiquiatria e Ciências Comportamentais, Jurisprudência, Odontologia e Toxicologia. Apresenta um fator de impacto de 1.832.

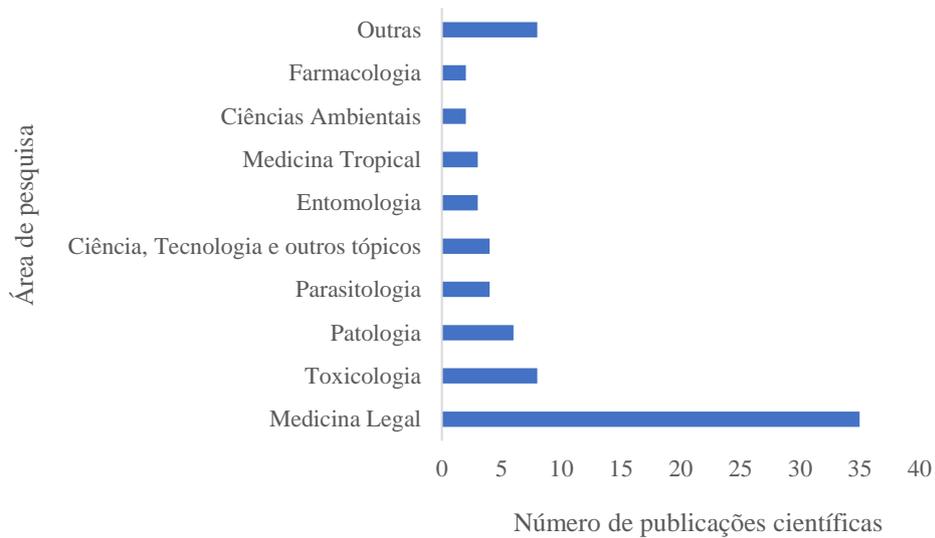
O periódico da “Forensic Science International” publica contribuições inovadoras e influentes em Ciências Forenses. As áreas incluem Patologia Forense e Histoquímica, Química, Bioquímica e Toxicologia, Biologia, Sorologia, Odontologia, Psiquiatria, Antropologia, Forense Digital, Ciências Físicas, Armas de Fogo e Exame de Documentos, levantamentos de valores de saúde e importantes áreas marginais de interação da ciência e da medicina e do direito. Apresenta um fator de impacto de 2.676.

O “International Journal of Legal Medicine” objetiva aprimorar o armamento científico necessário para a elucidação do crime e para aplicações forenses relacionadas a prova comprobatória. Publica na área de Patologia Forense, incluindo morte súbita, tanatologia e demonstração de reações vitais; Patologia Forense Clínica, incluindo temas como lesão não acidental e estupro; Hemogenética Forense, com ênfase especial nos recentes avanços da tecnologia de DNA e PCR; Toxicologia Forense, como se relaciona, por exemplo, com o vício em álcool e drogas, e Medicina de trânsito, com especial referência à reconstrução e complicações médicas. Apresenta um fator de impacto de 2.791.

Finalmente, o “American Journal of Forensic Medicine and Pathology” apresenta uma cobertura atualizada das práticas médicas forenses em todo o mundo. Em cada edição da revista, artigos originais sobre novos procedimentos de exame, documentações e provocações sobre o papel cada vez mais importante dos patologistas forenses na proteção dos direitos humanos, prevenção de suicídio e abuso de substâncias, saúde ocupacional são publicados. Apresenta um fator de impacto de 1.108.

Das 17 áreas de pesquisa destacadas no conjunto da produção científica, a Medicina Legal obteve o maior número de registros (62,5%), seguida pela Toxicologia (14,2%) e Patologia (10,7%) (Fig. 8).

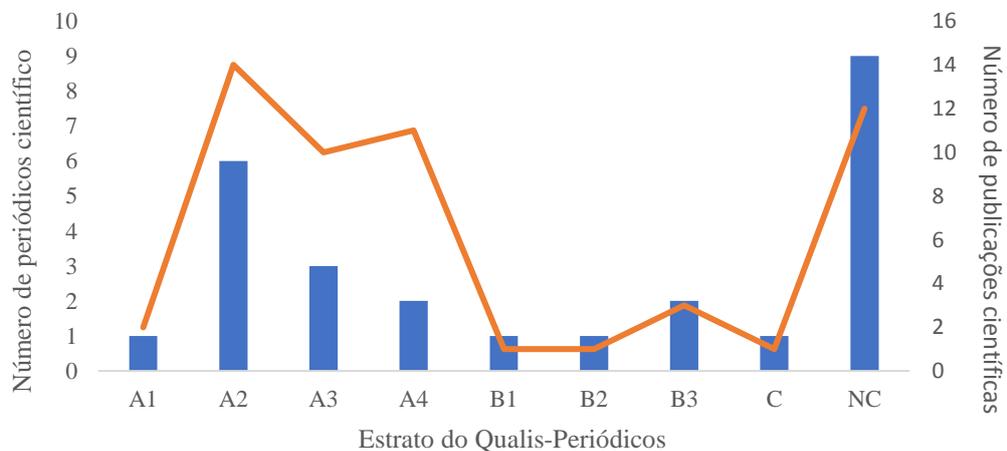
Figura 8 - Análise quantitativa dos registros das publicações científicas em Entomotoxicologia Forense no Mundo, indexadas no Web of Science de 1942 a 2022 em função da área de pesquisa.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Os periódicos científicos foram estratificados de acordo com a recém-implantada classificação do QUALIS-Periódicos/2021. O Qualis-Periódicos é um sistema de classificação da produção científica em programas de Pós-Graduação com base em artigos publicados em periódicos científicos. O Qualis avalia a qualidade dos artigos e outros tipos de produção com base na análise da qualidade das ferramentas de divulgação (CAPES, 2021)

Figura 9 - Análise quantitativa das publicações científicas em Entomologia Forense no Brasil, indexadas no Web of Science de 1942 e 2022, e dos periódicos científicos em função da vigente Estratificação Qualis-Periódicos. NC = Não consta.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Foram computados nove estratos. O maior número de artigos científicos foi publicado em periódicos que, atualmente, são considerados A2, A3 e A4 (63,3%). Embora a grande parte dos periódicos esteja incluída no estrato NC, a maioria da produção científica está no estrato A2 (Fig. 9).

A partir dessa classificação, o “Journal of Forensic Sciences” está classificado como A4, a “Forensic Science International” como A2, e o “Journal of Legal Medicine” como A3. Sendo assim, o fato de o maior número de publicações científicas ter sido assinalado no estrato A2 (16,3%) tem relação com o periódico que se destacou por deter o segundo lugar de registros publicados, a “Forensic Science International” (Fig. 7). Embora no quadriênio 2013-2016 o periódico “American Journal of Forensic Medicine and Pathology” esteja classificado como B3 e B2 nas áreas de avaliação Medicina e Odontologia, respectivamente, na atual classificação não consta o seu estrato.

4 CONCLUSÃO

Após a análise dos dados foi identificado um baixo crescimento no número de publicações. Com esse estudo é possível concluir que ainda são necessárias pesquisas na área da Entomotoxicologia, sugerindo que a ciência tem muito espaço para se desenvolver.

A Entomotoxicologia Forense é capaz de propiciar outras possibilidades para identificação de drogas em cadáveres em decomposição, especialmente, na ausência de materiais para análises toxicológicas de rotina. Constatou-se que essas técnicas estão em constante aprimoramento e que as investigações forenses apresentam grande vantagem tanto para fins investigativos quanto para fins judiciais, justificando a importância e legitimidade desses esforços no aprimoramento, desenvolvimento e divulgação do conhecimento forense. No entanto, é imprescindível um maior grau de associação entre entomologistas e a perícia de natureza criminal, e ainda a organização de patologistas e agentes para a coleta e identificação adequada de espécimes de insetos em cenas de crime e durante autópsias.

As informações evidenciadas são preliminares, visto que alguns índices e indicadores de pesquisa não foram apresentados. Além disso, é fundamental pesquisas em Entomotoxicologia, com o foco no acúmulo e excreção das toxinas e drogas que são metabolizadas pelos insetos, bem como seus efeitos fisiológicos e comportamentais.

REFERÊNCIAS

- AMENDT, J; KRETTEK, R; ZEHNER, R. Forensic entomology. **Naturwissenschaften**, v. 91, n. 2, p. 51-65, 2004.
- ASNAKE, M. A importância da publicação científica para o desenvolvimento da saúde pública. **Ciência de Saúde Coletiva**, v. 20, n. 7, p. 1972-1973, 2015.
- AZAM, I; AFSHEEN, S; ZIA, A; JAVED, M; SAEED, R; SARWAR, M. K; MUNIR, B. Evaluating insects as bioindicators of heavy metal contamination and accumulation near industrial area of Gujrat, Pakistan. **BioMed research international**, 2015.
- BENECKE, M. A brief history of forensic entomology. **Forensic science international**, v. 120, n. 1-2, p. 2-14, 2001.
- BETHARD, S; JURAFSKY, D. Who should I cite: learning literature search models from citation behavior. In: **Proceedings of the 19th ACM international conference on Information and knowledge management**. p. 609-618, 2010.

BEYER, J. C.; ENOS, W. F.; STAJIĆ, M. Drug identification through analysis of maggots. **Journal of Forensic Sciences**, v. 25, n. 2, p. 411-412, 1980.

BOUSTANY, Joumana. La production des imprimés non-périodiques au Liban de 1733 à 1920: étude bibliométrique. 1997. **Tese** (Doutorado em Sciences de l'Information et de la Communication) – Université Michel de Montaigne – Bordeaux III, Bordeaux. 1997.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plataforma Sucupira**: Qualis. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/> Acesso em: 11 set. 2022.

CARVALHO, L. M. L.; LINHARES, A. X.; PALHARES, F. A. B. The effect of cocaine on the development rate of immatures and adults of *Chrysomya albiceps* and *Chrysomya putoria* (Diptera: Calliphoridae) and its importance to postmortem interval estimate. **Forensic Science International**, v. 220, n. 1-3, p. 27-32, 2012.

CARVALHO, L. M. L.; LINHARES, A. X.; TRIGO, J. R. Determination of drug levels and the effect of diazepam on the growth of necrophagous flies of forensic importance in southeastern Brazil. **Forensic Science International**, v. 120, n. 1-2, p. 140-144, 2001.

JANDER, E. M.; SANT'ANA, D. M. G. Análise cienciométrica de periódicos científicos da área de letras e lingüística pertencentes à lista qualis 2002. **Akrópolis, Umarama**, v. 12, n. 2, 2004.

DRUMMER, O. H.; GEROSTAMOULOS, J. Postmortem drug analysis: analytical and toxicological aspects. **Therapeutic Drug Monitoring**, v. 24, n. 2, p. 199-209, 2002.

FERRAZ, A. C.; DALLAVECCHIA, D. L.; SILVA, D. C. D.; DE CARVALHO, R. P.; SILVA FILHO, RGD; AGUIAR-COELHO, VM, & EWER, J. Avaliação da influência do antibiótico ciprofloxacina no desenvolvimento de uma mosca do Velho Mundo, *Chrysomya putoria*. **Journal of Insect Science**, 14 (1), 2014.

FERRAZ, A. C.; DALLAVECCHIA, D. L.; SILVA, D. C.; SILVA-FILO, R. G.; AGUIAR, V. M. Post-embryonic development of *Chrysomya putoria* (Diptera: Calliphoridae) on a diet containing ampicillin in different concentrations. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 88, 105-116, 2016.

FONTES, I. D. L.; PIMENTEL, S. **Pictorial characterization of eight coleoptera families with forensic interest**. Tese de Doutorado, 2016.

FREITAS, W; JABBOUR, C. Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Revista Estudo & Debate**, v. 18, n. 2, 2011.

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

GOSSELIN, M; WILLE, S. M; FERNANDEZ, M. D. M. R; DI FAZIO, V; SAMYN, N; DE BOECK, G; BOUREL, B. Entomotoxicology, experimental set-up and interpretation for forensic toxicologists. **Forensic science international**, v. 208, n. 1-3, p. 1-9, 2011.

INTRONA F; CAMPOBASSO C. P; GOFF M. L. Entomotoxicology. **Forensic Science International**, v. 120, n. 1-2, p. 42-47, 2001.

JACQUES, T. S; SEBIRE, N. J. The impact of article titles on citation hits: an analysis of general and specialist medical journals. **JRSM short reports**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2010.

JANDER, E. M.; SANT'ANA, D. M. G. Análise cienciométrica de periódicos científicos da área de letras e lingüística pertencentes à lista qualis 2002. **Akrópolis-Revista de Ciências Humanas da UNIPAR**, v. 12, n. 2, 2004.

KING, J. A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. **Journal of information science**, v. 13, n. 5, p. 261-276, 1987

MÉGNIN, P. **La faune des cadavres: application de l'entomologie à la médecine légale**. G. Masson, 1894.

MOREIRA, M. A; ROSA, P. R S. Uma introdução à pesquisa quantitativa em Ensino. **Porto Alegre: Ed. dos Autores**, 2007.

MOURA, F. T. **Entomotoxicologia: perspectivas no Brasil e Rio Grande do Norte**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2018.

OKUBO, Y. Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples. OECD Science, **Technology and Industry Working Papers**. 1997.

PAHWA, R. Forensic toxicology and insects: a minireview. **Veterinary and human toxicology**, v. 33, n. 3, p. 272-273, 1991.

POUNDER, D. J. Forensic entomo-toxicology. **Journal of the Forensic Science Society**, v. 31, n. 4, pág. 469-472, 1991.

PUJOL-LUZ, J. R; ARANTES, L. C; CONSTANTINO, R. One hundred years of forensic entomology in Brazil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, p. 485-492, 2008.

RICHMOND, E. K; ROSI-MARSHALL, E. J; LEE, S. S; THOMPSON, R. M; GRACE, M. R. Antidepressants in stream ecosystems: influence of selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs) on algal production and insect emergence. **Freshwater Science**, v. 35, n. 3, p. 845-855, 2016.

ROSTAINING, H. La bibliométrie et ses techniques. Sciences de la Société; **Centre de Recherche Rétrospective de Marseille**, 1996.

SANTANA, C. S; BOAS, D. S. V. Entomologia forense: insetos auxiliando a lei. **Revista Ceciliana**, 4(2): 31-34, 2012

SOUZA, C. M., LIMA, C. G., ALVES-JR, M. J., ARRAIS-SILVA, W. W., GIORGIO, S., LINHARES, A. X., & THYSSEN, P. J. Standardization of histological procedures for the detection of toxic substances by immunohistochemistry in dipteran larvae of forensic importance. **Journal of Forensic Sciences**, v. 58, n. 4, p. 1015-1021, 2013.

SPINAK, E. Scientometric indicators. **Ciência da Informação**, v. 27, p. nd-nd, 1998.

TEIXEIRA, P. M. 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. v. 11, n. 2, p. 261-282, 2006.

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**, v. 31, p. 369-379, 2002.

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: 18 ago. 2021.

YAN, R; TANG, J., LIU, X; SHAN, D; LI, X. Citation count prediction: learning to estimate future citations for literature. In: **Proceedings of the 20th ACM international conference on Information and knowledge management**. 2011. p. 1247-1252.

AGRADECIMENTOS

Reservo nesse momento o principal agradecimento a Deus que em seu infinito, amor, graça e misericórdia me permitiu chegar até aqui.

À minha mãe Daniela Araújo dos Santos Silva, meu pai Edilson Gomes da Silva, minha avó Joana D'arc Araújo dos Santos e meu avô Joelnilson Tavares dos Santos por todo amor, sacrifício, incentivo e conselhos a estudar e buscar melhores caminhos.

Bem como aos meus amigos que de igual modo, me apoiaram e me incentivaram. Obrigada pelas conversas e momentos alegres, como também os momentos de dedicação.

A minha Orientadora prof.^a Dra. Carla de Lima Bicho pela colaboração, apoio, por acreditar em mim, e não me fazer desistir da jornada. Por toda paciência, ensinamentos e orientação.

A todos meus familiares e amigos por entenderem todos os momentos da minha ausência.

Aos colegas de curso, pela convivência harmoniosa e enriquecedora e pela troca de ideias e conhecimentos.

A todos os professores do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba pela vivência e aprendizado.

A todos que, de alguma maneira, fizeram parte desse momento de realização pessoal, obrigada.