



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

BIANCA SILVA SANTOS

ESCORPIONISMO: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

Goiânia, junho de 2021

Bianca Silva Santos

ESCORPIONISMO: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

Monografia apresentada à Escola de Ciências Agrárias e Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.
Orientador: Dr. Matheus Godoy Pires
Coorientador: Dr. Nelson Jorge da Silva Jr.

Goiânia, 2021

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BANCA EXAMINADORA DA MONOGRAFIA

Aluna: Bianca Silva Santos

Orientador: Dr. Matheus Godoy Pires

Coorientador: Dr. Nelson Jorge da Silva Jr.

Membros:

1. Dr. Matheus Godoy Pires
2. Dr. Marta Regina Magalhães
3. Dr. Lysa Bernardes Minasi

Junho de 2021

Á minha mãe, Aline, que sempre cuidou de mim com toda dedicação e paciência; que foi minha mãe e meu pai, que me ajuda em tudo que preciso e é a pessoa mais generosa que conheço.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha vida, pela saúde, por me guiar e orientar em todos os momentos e pelas oportunidades que sempre me proporciona.

À minha mãe que sempre se preocupou com meus estudos e cuidou de mim desde criança me fornecendo tudo que preciso e me mostrando que as coisas mais simples são as essenciais.

À minha amiga Kamilla, que sempre está pronta pra me ouvir e aconselhar e é pra mim a irmã que a vida me permitiu escolher.

Ao meu Rick por ser um exemplo de homem, de filho, de família, por ser meu companheiro, sempre me apoiar e dizer que tudo dará certo, que tudo vai ficar bem.

Ao professor Matheus Godoy, por me auxiliar em todas as etapas deste trabalho, me permitindo concretizar o mesmo.

Ao professor Nelson e a Anita por terem me ajudado desde o início com as ideias principais para elaboração deste trabalho, pelo apoio, auxílio e por terem me permitido concretizar essa pesquisa.

À Gabi e ao Rafael da Naturae, por terem me auxiliado nos momentos difíceis do trabalho.

À PUC e a todos os meus professores, responsáveis pela minha formação acadêmica, por esses oito semestres de muito aprendizado e oportunidades.

À OVG e ao PROUNI por me proporcionarem bolsas universitárias que foram de grande ajuda na minha formação acadêmica.

A todos que me ajudaram, compreenderam, ajudaram e apoiaram em algum momento.

À mim por todo empenho, dedicação, responsabilidade, determinação, por sempre buscar o melhor, por ser uma guerreira e por acreditar que tudo é possível.

RESUMO

Os escorpiões são artrópodes de grande importância na saúde pública de vários países devido ao grande número de acidentes tóxicos que algumas espécies causam, podendo acarretar em mortes principalmente de crianças e idosos. A principal família que engloba os escorpiões venenosos é a Buthidae, considerada a mais relevante devido a sua toxicidade, além de causar um grande número de acidentes anualmente, em especial em sete principais áreas do mundo, incluindo o Brasil. O escorpionismo se caracteriza pelo envenenamento causado por escorpiões onde ocorre a inoculação de toxinas que podem causar alterações metabólicas importantes nas vítimas, necessitando em muitos casos de administração imediata de soro antiescorpiônico. Esses acidentes seguem sendo sub notificados, mesmo diante da sua grande importância e poucos estudos são feitos sobre esse assunto. Esse trabalho teve o intuito de pesquisar na base de dados Web of Science, trabalhos sobre escorpionismo em geral entre os anos de 1945-2021. Foram selecionados 1205 documentos para avaliar variáveis bibliométricas com o intuito de compreender a relevância do escorpionismo dentro da produção científica mundial através dos anos, diante do número cada vez maior de acidentes relatados, principalmente no Brasil. Através desse trabalho foi observado que o Brasil é o principal país de produção científica mundial sobre escorpionismo, além de ser um dos principais países que participa de colaborações internacionais para desenvolvimento de parcerias políticas de incentivo a ciência, tendo grande responsabilidade social para o desenvolvimento acadêmico, contudo o escorpionismo ainda é muito pouco estudado e compreendido, havendo lacunas dentro da ciência para essa área de estudo. Atualmente os escorpiões, em especial as toxinas que constituem os venenos estão sendo alvo de estudos voltados para a biotecnologia, demonstrando grande potencial para o tratamento de doenças como as cardíacas, a hipertensão e o câncer.

ABSTRACT

Scorpions are arthropods of great importance to public health in several countries due to the large number of accidents that some species cause, which can lead to deaths, especially in children and the elderly. The main family that includes venomous scorpions is Buthidae, considered the most relevant due to its toxicity, in addition to causing a large number of accidents annually, especially in seven main areas of the world, including Brazil. Scorpionism is characterized by the action of toxins that cause important metabolic changes in victims, requiring in many cases the immediate administration of anti-scorpion serum. These accidents continue to be under-reported, despite their great importance and few studies are carried out on this subject. This work was intended to search the Web of Science database for works on scorpionism in general between the years 1945-2021. A total of 1205 documents were selected to evaluate bibliometric variables in order to understand the relevance of scorpionism within the world scientific production over the years, given the increasing number of reported accidents, especially in Brazil. Through this work it was observed that Brazil is the main country of world scientific production on scorpionism, in addition to being one of the main countries that participate in international collaborations for the development of political partnerships to encourage science, having great social responsibility for academic development, however, scorpionism is still very little studied and understood, with gaps within science for this area of study. Currently, scorpions, especially the toxins that make up venoms, are being targeted by studies aimed at biotechnology, showing great potential for the treatment of diseases such as heart disease, hypertension and cancer.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Mapa de colaboração entre países	15
Figura 2. Rede de colaboração entre países	17
Figura 3. Produção científica anual	18
Figura 4. Média de citações de artigos por ano	18
Figura 5. Acidentes com escorpião no Brasil no período de 2010-2020. Fonte: Própria, baseada em dados do Ministério da Saúde/SVS -Sistema de informação de agravos de notificação- SINAN NET/ 2021	19
Figura 6. Fontes mais relevantes	20
Figura 7: Crescimento de Fontes	21
Figura 8. Autores mais relevantes	22
Figura 9: Distribuição da produção científica -Lei de Lotka	23
Figura 10. Impacto dos autores	24
Figura 11. Afiliações mais relevantes	25
Figura 12. País do Autor Correspondente	26
Figura 13. Países mais citados	27
Figura 14. Documentos mais Citados Globalmente	29
Figura 15: Evolução Temática ao longo dos anos	30
Figura 16. As dez palavras mais relevantes através da frequência em que essas foram escritas nos documentos	31
Tabela 1. Os dez documentos mais citados globalmente. (TC) - número de vezes que cada artigo foi citado; (TC/ano) - número médio anual de vezes que cada artigo foi citado	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo geral	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO	4
3.1. Escorpionismo	4
3.2. Generalidades sobre os escorpiões	6
<u>3.2.1. Morfologia externa dos escorpiões</u>	6
<u>3.2.2. Comportamento e ecologia dos escorpiões</u>	6
3.3. Escorpiões de Interesse médico	7
<u>3.3.1. <i>Tityus bahiensis</i> (Perty, 1833)</u>	7
<u>3.3.2. <i>Tityus costatus</i> (Karsch, 1879)</u>	8
<u>3.3.3. <i>Tityus fasciolatus</i> (Pessôa, 1935)</u>	8
<u>3.3.4. <i>Tityus metuendus</i> (Pocock, 1897)</u>	8
<u>3.3.5. <i>Tityus serrulatus</i> (Lutz & Mello, 1922)</u>	8
<u>3.3.6. <i>Tityus stigmurus</i> (Thorell, 1876)</u>	9
3.4. Veneno e toxinas	9
3.5. Envenenamento e Quadro clínico	10
3.6. Soroterapia	11
3.7. Cienciometria	12
4. MATERIAL E MÉTODOS	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5.1. Colaboração entre países	15
5.2. Produção científica anual	17
5.3. Fontes mais relevantes	20
5.4. Autores mais relevantes	21
5.5. Impacto dos autores	23
5.6. Afiliações	24
5.7. País do autor correspondente	26
5.8. Documentos mais citados globalmente	28
5.9. Termos mais relevantes	30
6. CONCLUSÕES	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. INTRODUÇÃO

Os escorpiões são artrópodes que pertencem ao clado Arachnida e são conhecidos pela toxicidade de seus venenos, principalmente as espécies de Buthidae. Este clado apresenta um grande número de espécies, com uma grande diversidade da distribuição geográfica e importância na área médica, devido ao grande número de acidentes agravados causados por esses animais (MATA,2018).

Os escorpiões possuem hábitos noturnos e se alimentam principalmente de grilos e baratas, presas que são encontradas nos ambientes urbanos, onde os escorpiões se adaptaram facilmente devido ao grande acúmulo de lixo causado pelo crescimento desenfreado da população humana, ausência de predadores naturais e falta de infraestrutura e saneamento básico, resultando em sua alta proliferação e aumento de acidentes causados por esses animais (GOMES, 2019). Possuem morfologia corporal dividida em carapaça, tronco e cauda, sendo a última onde se localiza o télson e o ferrão, responsáveis pela inoculação do veneno, além de esqueleto externo quitinoso, quatro pares de pernas responsáveis pela locomoção, um par de quelíceras e um par de pedipalpos (FELIX, 2019, GOMES,2019).

Em todo o mundo, o escorpionismo é considerado um grave problema de saúde pública. Os principais gêneros do clado Buthidae são: *Buthus*, *Parabuthus*, *Mesobuthus*, *Tityus*, *Androctonus* e *Centruroides* (SANTOS *et al*, 2016). No Brasil o gênero *Tityus* é o mais relevante quanto á toxicidade do veneno e o alto número de acidentes, sendo as principais espécies *Tityus serrulatus* (escorpião-amarelo), *Tityus bahiensis* (escorpião-marrom) e *Tityus stigmurus* (escorpião-amazônico). (FERREIRA, ROCHA, 2019).

O período de maior ocorrência dos acidentes causados por escorpiões são os meses mais quentes do ano, onde ocorre o período de reprodução. A gravidade dos acidentes depende da quantidade de veneno inoculado na vítima, da massa corporal desta, e da sensibilidade do paciente ao veneno, além de que o período entre a picada e a administração do soro é muito importante para a evolução do acidente (FERREIRA, ROCHA, 2019).

Apesar do escorpionismo ser um problema de saúde grave em todo o mundo, esse assunto ainda é pouco estudado e as informações sobre esses acidentes são pouco conhecidas devido ao grande número de subnotificações (SANTOS *et al*, 2016).

Para se analisar a atividade científica utilizando técnicas matemáticas e estatísticas para desenvolver indicadores confiáveis e parâmetros com o objetivo de avaliar e explorar dados, a cienciometria é um ramo da ciência da informação muito relevante. Essa ciência é muito utilizada para quantificar a evolução da ciência, entender as tendências de pesquisa de determinados temas e assuntos, analisar o avanço da ciência de determinado local, país, região, as tendências do mercado econômico, focando em produção científica propriamente dita, artigos científicos (PARRA *et al* 2019).

Desta forma, o presente estudo se justifica pela relevância da análise sobre o escorpionismo no âmbito das produções científicas publicadas em importantes bases de dados, observando a relevância e os interesses do mercado científico dentro desse assunto.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral.

Efetuar uma análise cienciométrica das produções científicas que tratam de escorpionismo para compreender as variáveis bibliométricas que englobam esse assunto, visando estimar sua relevância em relação aos trabalhos que estão sendo realizados no mundo.

2.2. Objetivos específicos

- Compreender os temas que estão sendo trabalhados dentro do escorpionismo;
- Compreender as áreas que mais elaboram estudos sobre esse assunto;
- Quais são os autores mais relevantes envolvidos nesses trabalhos;
- Quais são as palavras chaves utilizadas com maior frequência;
- Quais são as instituições de maior relevância dentro do tema escorpionismo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Escorpionismo

Os escorpiões são artrópodes pertencentes a classe Arachnida e ordem Scorpiones. Seu surgimento foi no ambiente aquático há mais de 450 milhões de anos, porém há registros de sua existência no ambiente terrestre apenas entre 325 e 350 milhões de anos atrás (MATA, 2018). Distribuídos em quase todas as áreas geográficas, são considerados animais versáteis em relação as suas condições de sobrevivência.

A família de maior riqueza dentre a classe dos aracnídeos é a Buthidae, devido ao grande número de espécies que a constitui, sua distribuição geográfica diversa e sua grande importância médica por possuir o maior número de espécies responsáveis por acidentes (MATA, 2018). Dentro da família Buthidae, 50 espécies possuem venenos considerados perigosos para o ser humano, sendo a maioria dessas espécies pertencentes aos gêneros *Buthus*, *Parabuthus*, *Mesobuthus*, *Tityus*, *Androctonus* e *Centruroides* (SANTOS *et al*, 2016).

Caracteriza-se como escorpionismo o quadro de envenenamento onde ocorre inoculação de toxinas causada por escorpião através do *té/son*, que é o aparelho inoculador desse animal, podendo causar alterações sistêmicas ou locais nas vítimas. Esse aparelho reprodutor é popularmente conhecido como ferrão e nele se localiza as toxinas do veneno, que podem causar quadros clínicos muito variáveis, porém graves e /ou fatais em muitos casos (ROSSI, 2020).

Em todo o mundo, o envenenamento causado por escorpiões é um problema de saúde pública grave, principalmente nos países tropicais devido a frequência e gravidade dos casos. Com exceção da Antártida, em todos os continentes do mundo ocorrem incidência de picadas desse animal, porém a epidemiologia é pouco conhecida e os casos seguem sendo subnotificados (SANTOS *et al*, 2016). A incidência desses envenenamentos é mais relevante em sete áreas limitadas do mundo: norte do Saara, regiões sul e leste da África, Oriente médio, sul da Índia, México, Brasil e a área da bacia amazônica, englobando as Guianas, Venezuela e norte do Brasil, contudo, mesmo com essa grande incidência de acidentes com escorpiões pelo mundo, esse assunto ainda é pouco estudado (SANTOS *et al*, 2016).

Em geral, os escorpiões são responsáveis por 53% dos acidentes causados por animais peçonhentos no Brasil, assim sendo considerados um grave problema de saúde pública, ocorrendo em várias regiões e sendo responsáveis por resultar casos clínicos graves e até fatais principalmente em crianças e idosos (GOMES, 2019).

Anualmente, no Brasil, são registrados em média 47.261 casos de escorpionismo, com taxa de letalidade em torno de 0,17%, com a maioria dos óbitos centralizados em crianças e idosos. (FERREIRA, ROCHA, 2019). Sobre um clima específico em que os acidentes ocorrem, em geral não há uma sazonalidade específica, porém há um aumento da atividade dos escorpiões nos meses mais quentes no Brasil com o gênero *Tityus*, assim como no estado de Guanajuato, México com a espécie *Centruroides infamatus* e na Argentina com a espécie *Tityus trivittatus* (SANTOS et al, 2016).

No Brasil há três espécies de escorpiões que mais causam acidentes: *Tityus serrulatus* (escorpião-amarelo), *Tityus bahiensis* (escorpião-marrom) e *Tityus stigmurus* (escorpião-amazônico), sendo o *T. serrulatus* o responsável pelos acidentes mais graves. A quantidade de veneno inoculada na vítima está diretamente ligada à gravidade do acidente, além de que a rápida administração do soro nos casos moderados e graves é muito importante para a evolução do quadro clínico do paciente. (FERREIRA, ROCHA, 2019).

Os acidentes causados por escorpiões possuem características diferentes dependendo da localização em que ocorrem e de fatores, como: ações antrópicas, características das zonas e territórios e presença de espécies locais. Nas zonas urbanas, esses acidentes são mais recorrentes onde há acúmulo de entulhos, presença de galerias de água e jardins, gerando ambientes quentes e úmidos, alimentação farta e abrigos, que são usados como esconderijo contra seus predadores e para acasalamento, aumentando o número de espécimes. Nas zonas rurais, esses acidentes ocorrem com maior intensidade devido agropecuária e pecuária, que são atividades tradicionais dessas regiões, junto a falta do uso de equipamentos de proteção individual (ROSSI, 2020).

É válido lembrar que o veneno dos escorpiões tem como objetivos, defesa e alimentação e que as espécies brasileiras não são consideradas agressivas, picando

os seres humanos apenas quando tocados ou espremidos, em atitude defensiva. (BLANCO, MELO, 2018).

De acordo com Silva *et al.* (2018), entre 2007 e 2011, no estado de Goiás os acidentes causados por escorpiões representaram 71% do total de acidentes por animais peçonhentos na região, sendo a cidade de Goiânia a maior representante do número de casos com 84,5%. Ainda segundo os autores, os meses mais chuvosos (outubro a março) indicam relação com o período de maior número de acidentes escorpiônicos, sendo que as mulheres costumam ser as maiores vítimas e o intervalo de idade mais acometida é entre 20 e 49 anos. As partes do corpo que são mais atingidas costumam ser mãos e pés e os sintomas mais comuns são dor intensa local ou dor intensa local junto a edema, hiperemia ou parestesia.

3.2. Generalidades sobre os escorpiões.

3.2.1. Morfologia externa dos escorpiões

As características morfológicas dos escorpiões, em geral, são semelhantes para todas as espécies, sendo esqueleto externo quitinoso, quatro pares de pernas responsáveis pela locomoção, um par de quelíceras e um par de pedipalpos. O prossoma, o mesossoma e o metassoma, formam o corpo dos escorpiões, sendo o cefalotórax, tronco e a cauda, respectivamente. O prossoma é coberto por uma carapaça, onde há um par de olhos medianos e até três pares de olhos laterais. O mesossoma e o metassoma são formados por até 12 segmentos e no fim da cauda se localiza o *télson* e uma vesícula, que tem uma forma globular e se afunila até formar o acúleo. (GOMES, 2019). As quelíceras são utilizadas para triturar o alimento e os pedipalpos são as “pinças” deste animal, que juntos auxiliam na captura das presas e alimentação. Já no tronco se localiza o opérculo genital e apêndices sensoriais, que possibilitam a percepção de estímulos mecânicos e químicos (FELIX, 2019).

3.2.2. Comportamento e ecologia dos escorpiões

Escorpiões são animais de hábitos noturnos, passando o período diurno escondidos de seus predadores em galerias e pedras (MATA, 2018). Porém a rapidez do ser humano em habitar regiões que antes eram ocupadas por esses animais, junto a ausência de infraestrutura e saneamento, alimentação farta e ausência de predadores, resultam na proliferação e adaptação desses animais a vida urbana. Além

disso, os escorpiões podem sobreviver vários meses sem água e sem comida, sendo muito resistentes e de difícil combate (GOMES, 2019).

Devido ao revestimento quitinoso que os impermeabiliza, esses animais podem ficar longos períodos em jejum, sem que haja a perda total de água, o que favorece sua adaptação ao ambiente terrestre, além de possuírem baixo metabolismo. Alimentam-se de baratas, grilos, aranhas de médio porte que não emitem fios e até mesmo de outros escorpiões, evidenciando hábito de canibalismo quando se encontram em longos períodos de jejum (MORAIS-SÁ, 2002). Ao capturar uma presa, esses animais tendem a utilizar inicialmente apenas as pinças e palpos, porém quando isso não é suficiente eles utilizam seu veneno para paralisar suas presas (MATA, 2018).

A reprodução dos escorpiões é do tipo vivípara, exceto algumas espécies do gênero *Tityus* que possui reprodução por partenogênese. Durante o parto, a fêmea faz um cesto apoiando as pernas dianteiras nas posteriores, elevando seu corpo. Os filhotes recém-nascidos são carregados no dorso da mãe através do cesto e permanecem ali até a primeira ecdise e logo em seguida se tornam independentes, abandonando o dorso da mãe. Os escorpiões trocam de pele periodicamente até alcançarem a maturidade sexual, quando param de crescer (MENEZES, 2018).

3.3. Escorpiões de Interesse médico

Dentre as espécies encontradas no Brasil, podemos citar cinco gêneros principais: *Isometrus*, *Ananteris*, *Microtityus*, *Rhopalurus* e *Tityus*, sendo que nesse último estão as espécies de interesse médico no nosso país. As principais espécies do gênero *Tityus*, são: *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. costatus*, *T. fasciolatus*, *T. metuendus*, *T. silvestris*, *T. stigmurus* e *T. trivittatus*. Dados coletados no Sistema de informação de agravos de Notificação (SINAN) no ano de 2014 citam um total de 88.410 casos de acidentes no Brasil, tendo escorpionismo como o de maior incidência: 43,6/100.000 habitantes e taxa de letalidade em 0,11%. (MATA, 2018).

3.3.1 *Tityus bahiensis* (Perty, 1833)

Tityus bahiensis foi o primeiro escorpião brasileiro descrito, em 1833 por Perty. Atualmente se distribui geograficamente pelos estados de Minas Gerais, Paraná, São Paulo e alguns locais de Mato Grosso do Sul. Também é conhecido por escorpião marrom e possui dimorfismo sexual, podendo gerar até 20 filhotes por ninhada.

(MORAU, 2019). Possui coloração do amarelo ao marrom avermelhado com mancha escura nos pedipalpos e pernas (ALMEIDA, 2010).

3.3.2. *Tityus costatus* (Karsch, 1879)

Tityus costatus é típica da zona costeira coberta por mata atlântica entre os estados de Minas Gerais e rio Grande do Sul, possui comprimento total de 50–70mm, coloração do amarelo ao marrom-avermelhado, com três listras escuras longitudinais sobre os tergitos e mancha pigmentar escura nos pedipalpos e pernas e possui dimorfismo sexual. (ALMEIDA, 2010).

3.3.3. *Tityus fasciolatus* (Pessôa, 1935)

A espécie *Tityus fasciolatus* é encontrada com maior frequência na região central do Brasil, nos estados de Minas Gerais e Distrito Federal. (MATA, 2018), possui a cor amarelada na maior parte do seu corpo, com alguns detalhes em marrom e podem alcançar de 4 a 7cm de comprimento (MATA, 2018). Possui hábitos rurais, muitas vezes encontrada em cupinzeiros. Essa espécie está sendo foco de vários estudos com o intuito de avaliar os efeitos de sua picada, visando o potencial dos compostos presentes em seu veneno. (MATA, 2018).

3.3.4. *Tityus metuendus* (Pocock, 1897) e

Tityus metuendus pode ser encontrado na região amazônica do Brasil e do Peru, seu comprimento varia de 80-90mm e a sua coloração varia de marrom-avermelhado escuro ao negro. Possui dimorfismo sexual (ALMEIDA, 2010).

3.3.5. *Tityus serrulatus* (Lutz & Mello, 1922)

Tityus serrulatus é uma espécie endêmica do Brasil (BORTOLUZZI *et al.*, 2007 apud FUNDACENTRO, 2001) e típica de ambientes de mata de transição, florestas secas, cerrado e da caatinga (BORTOLUZZI *et al.*, 2007). Conhecido como escorpião-amarelo, *Tityus serrulatus* é o principal causador de acidentes no estado de Goiás. Possui um veneno altamente tóxico em relação as demais espécies do cerrado (SILVA *et al.*, 2018). Possui uma característica que origina seu nome e o difere das outras espécies, a serrilha, que são dentes ou serras presente no *télson*. Possuem pernas e cauda amarelo-claro e tronco escuro (GOMES, 2019). Seu veneno demonstra alta complexidade devido a diversidade de sintomas que as vítimas apresentam após inoculação do veneno e, em geral apresenta ação em todos os sistemas biológicos:

nervoso, cardiovascular, respiratório, muscular, imune, urinário, endócrino, digestivo, tegumentar, esquelético e reprodutivo (GOMES, 2019).

Como estratégia reprodutiva, a espécie *Tityus serrulatus* realiza partenogênese, onde a fêmea consegue gerar os filhotes através de reprodução assexuada, sem a presença do macho. Isso gera uma prolificidade muito alta, contribuindo para a expansão e distribuição dessa espécie (SILVA *et al.*, 2018; BLANCO, MELO, 2018). Nas regiões onde se prolifera, ocorre uma significativa redução das outras espécies de escorpiões, pois além da alta prolificidade, *Tityus serrulatus* possui comportamento de canibalismo (BLANCO, MELO, 2018).

3.3.6. *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876)

Tityus stigmurus é uma espécie endêmica do Brasil e tipicamente encontrada na região Nordeste, nos estados de Pernambuco, Bahia, Ceará, Piauí, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte e Sergipe. (PORTO, 2019). Possuem coloração que varia de amarelo claro a amarelo escuro, comprimento total de 55-65 mm e é uma espécie que possui dimorfismo sexual (ALMEIDA, 2010). O veneno dessa espécie possui um importante peptídeo Stigmurina, que demonstra relevância para a área terapêutica devido a sua ação antimicrobiana *in vitro*, atividade citotóxica, baixa atividade hemolítica e efetividade contra bactérias gram positivas. Também demonstra benefícios na redução de carga microbiana e inflamações em sepsis (PORTO, 2019).

3.4. Veneno e toxinas

O veneno dos escorpiões é essencialmente defensivo e possuem comportamentos estratégicos para sua defesa, podendo secretar e inocular o chamado “pré veneno”. Essa substância é constituída por um composto hialino que causa predominantemente dor intensa e ausência de alterações sistêmicas relatados em 97% dos quadros clínicos. Além disso, esses animais podem controlar a quantidade de veneno que inoculam. Essas estratégias proporcionam ao escorpião uma tentativa de fuga, poupando a parte de sua mucosa que contém toxinas mais complexas (ROSSI, 2020).

O veneno dos escorpiões possui aproximadamente 100.000 compostos, porém apenas 1% são conhecidos (BLANCO, MELO, 2018). Esse composto é constituído por secreção de um par de glândulas e do acúleo que se localiza no *télson*, tendo como principais funções o ataque, imobilização da presa e defesa contra predadores

(GOMES, 2019). Se trata de uma substância de aspecto leitoso e opalescente, composta por muco insolúvel, peptídeos, lipídeos, proteínas de alto peso molecular, proteases, sais inorgânicos, entre outros compostos. Porém essa composição pode variar conforme o gênero, idade e até dentro da mesma espécie, devido a variação genética, hábitos alimentares, geografia e condições ambientais (GOMES, 2019).

Proteínas com atividade hialuronidásica, fosfolipásica, neurotoxinas sódio dependentes, cardiotoxinas, liberadores de fosfodiesterases e proteínas como histamina, citocina e serotonina também são encontradas nesse veneno. A ação das neurotoxinas ativa os hormônios e podem desencadear efeitos na pressão arterial, arritmias cardíacas, vasoconstrição periférica, insuficiência cardíaca, espasmos musculares, redução da frequência cardíaca, entre outros. (BLANCO, MELO, 2018).

As neurotoxinas presentes no veneno dos escorpiões, tem ação nos canais iônicos, onde desencadeiam a despolarização nervosa pós-ganglionar em todo o organismo. Acarretam disparos repetitivos dos neurônios simpáticos e parassimpáticos, que geram sintomatologia de hiperexcitação autossômica e neuromuscular. Os hormônios como adrenalina, noradrenalina, acetilcolina, glutamato e aspartato são liberados e causam as principais manifestações clínicas no organismo (BLANCO, MELO, 2018).

Alguns estudos na área da toxicocinética citam que a absorção após a inoculação do veneno é muito rápida, assim como a distribuição da toxina do sangue para os tecidos e o alcance de órgãos como: coração, rins e pulmões. (BLANCO, MELO, 2018).

O veneno da espécie *Tityus serrulatus* atua nos sítios específicos de canais de sódio gerando despolarização das terminações nervosas pós-ganglionares, provocando assim uma reação em cadeia, que libera adrenalina, noradrenalina e acetilcolina, responsáveis pela grande dor local característica dos quadros clínicos mais frequentes (SILVA *et al.*, 2018).

3.5 Envenenamento e Quadro clínico

No Brasil, o escorpionismo se torna cada vez mais significativo quanto a importância clínica, devido a elevada toxicidade do veneno desses animais, além do maior acometimento das classes economicamente ativas e da elevada taxa de letalidade em idosos e crianças. Nas primeiras 24 horas após a picada e inoculação do

veneno, as toxinas podem gerar efeitos locais e/ ou sistêmicos. As manifestações locais mais comuns são: dor, edema, calor e hematomas, além de que sistemicamente pode ocorrer hipotensão ou hipertensão arterial, insuficiência respiratória, renal, hemorragia, confusão mental, entre outros. Nos casos em que envolve risco iminente de morte, estão envolvidas manifestações no sistema circulatório e respiratório (NERY, PEREIRA *et al.*, 2019). O Ministério da Saúde recomenda que os pacientes sejam classificados conforme a gravidade dos acidentes em: leves, moderados graves (SILVA *et al.*, 2018).

A maioria dos acidentes causados por escorpiões são considerados leves, acarretando nos adultos o quadro clínico de dor, vermelhidão, inchaço leve devido acúmulo de líquidos, sudorese e piloereção (pelos em pé), porém em poucos casos que são considerados graves, ocorre alterações sistêmicas como hemorragias e hipertensão. Nas crianças menores de sete anos de idade, as alterações sistêmicas apresentam maiores riscos em acidentes com *Tityus serrulatus* (ROSSI, 2020).

Nas manifestações clínicas locais, a dor intensa e imediata ocorre em quase todos os casos e é considerada como o principal sintoma, sendo mais intensa nas primeiras horas pós acidente, podendo a dor irradiar para o membro e ser acompanhada de parestesia, eritema e sudorese local. Quanto as manifestações sistêmicas, podem surgir sudorese profusa, agitação psicomotora, tremores, náuseas, vômitos, sialorreia (produção excessiva de saliva), hipertensão ou hipotensão arterial, arritmia cardíaca, insuficiência cardíaca congestiva, edema pulmonar agudo e choque, principalmente em crianças em até algumas horas após o acidente (ROSSI, 2020).

3.6. Soroterapia

A soroterapia consiste no tratamento de vítimas de acidentes, causados por animais peçonhentos como escorpiões, lagartas, serpentes e aranhas, onde se utiliza o soro para neutralizar os efeitos das toxinas inoculadas. O soro é rico em anticorpos, que são obtidos através da sensibilização de cavalos. (ALMEIDA, SOUZA *et al.*, 2012). Esse tratamento deve ser dado a pacientes que foram classificados com gravidade moderada ou grave e é importante salientar que para os casos classificados como leves, a administração de soro pode gerar riscos e gastos desnecessários para os pacientes e os hospitais.

Embora seja raro, o uso do soro antiescorpiônico pode gerar algumas reações alérgicas, de maneira imediata, precoce ou tardia, manifestadas logo após a

administração do soro ou até duas horas, ocorrendo nas primeiras 24 horas ou entre cinco e quatorze dias após o tratamento, respectivamente. (FERREIRA, ROCHA, 2019).

A classificação de gravidade dos acidentes é feita através dos sintomas clínicos e de alterações laboratoriais e a administração do soro. Para casos moderados e severos devem ser feitos o mais rápido possível após o acidente. A aplicação do soro é intravenosa e sua função é neutralizar a maior quantidade de veneno circulante, independente do peso do paciente, por isso a quantidade de soro administrada em crianças e adultos é a mesma. (FERREIRA, ROCHA, 2019).

O número de ampolas administradas é conforme a gravidade do paciente, então quanto maior for a gravidade, maior o número de ampolas utilizadas (FERREIRA, ROCHA, 2019). Os soros antiescorpiônico (SAEsc) ou antiaracnídico (SAA), em casos de acidentes com *Loxosceles*, *Phoneutria* e *Tityus*) são ministrados nos casos de escorpionismo classificados clinicamente como moderados ou severos, porém o SAEsc deve ser ministrado preferencialmente, enquanto que o SAA é indicado apenas quando há falta do SAEsc ou em casos de impossibilidade de diferenciação entre os acidentes com aranhas do gênero *Phoneutria* e escorpiões do gênero *Tityus* (ROSSI, 2020).

Os profissionais de saúde devem estar capacitados para o atendimento às vítimas de acidentes por animais peçonhentos, devido a gravidade que alguns casos podem resultar, principalmente se o paciente tiver histórico de reações anafiláticas aos anticorpos de origem equina, o que pode agravar ainda mais o caso para broncoespasmo, edema de glote, hipotensão e choque (FERREIRA, ROCHA, 2019).

3.7. Cienciometria

A Cienciometria é um ramo de estudo da ciência da informação que tem se mostrado muito relevante para a análise de produção científica de uma determinada localização, sendo um país, estado ou região por exemplo. Essa ciência quantifica a evolução da ciência e da produção científica através da pesquisa propriamente dita, das possíveis influências do mercado econômico ou na sociedade em geral (PARRA *et al.* 2019).

O estudo cienciométrico tem como base analisar a atividade científica utilizando técnicas matemáticas e estatísticas para desenvolver indicadores e parâmetros confiáveis, com o objetivo de avaliar e explorar os dados (PARRA *et al.* ,2019). A

cienciometria centra-se em mensurar a ciência, no intuito de avaliar apenas o que é produção científica, não se baseando em textos ou trabalhos que não sejam provenientes de pesquisas ou do empirismo (PARRA *et al* 2019). É um tipo de pesquisa quantitativa que foca na objetividade, influenciada pelo positivismo a partir do conceito de que a realidade necessita de dados brutos, obtidos através de instrumentos padronizados e neutros, para ser compreendida (PARRA *et al* 2019).

A cienciometria não pode ser utilizada para substituir um método analítico sobre determinado assunto, porém tem a função de gerar maior visibilidade dos dados da pesquisa, sendo relevante para identificar quais áreas necessitam de maior atenção (BITTENCOURT, PAULA, 2012).

De acordo com PARRA *et al* (2019), as técnicas quantitativas de avaliação da informação se dividem em quatro principais áreas: a Bibliometria, a Cienciometria, a Informetria e a Webometria. Essas áreas possuem as mesmas bases e princípios, porém se voltam pra campos específicos e tem objetivos distintos (PARRA *et al* 2019).

A bibliometria volta o seu trabalho para livros, revistas, autores, documentos e usuários, objetivando o melhor uso destes através da definição da frequência e uso desses meios. (PARRA *et al* 2019). A cienciometria está voltada para a produção científica, produzida pela comunidade científica no interior das áreas de conhecimento. (PARRA *et al* 2019). A webometria atua no campo da internet e suas ferramentas, focando seu trabalho na rede mundial de computadores como links, hipermídias, domínios, URLs, portais, sites, páginas, aplicativos de busca *etc* (PARRA *et al* 2019). A informetria por sua vez, é um subcampo da ciência da informação que quantifica a informação em todos os formatos, não se limitando a registros catalográficos ou bibliografias (PARRA *et al* 2019).

Índices oriundos da bibliometria como a frequência de artigos e suas citações em bases de dados indexadas, junto ao impacto dos periódicos onde estes são publicados, são ferramentas utilizadas pela cienciometria. (BITTENCOURT, PAULA, 2012).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa cientiométrica, selecionando os acidentes em geral causados por escorpiões. Essa pesquisa teve o intuito de compreender todos os trabalhos relacionados com escorpionismo as variáveis bibliométricas de interesse. A pesquisa foi realizada na base de dados "Web of Science", base com maior quantidade de dados, disponível no portal de periódicos capes (www.periodicoscapes.gov.br). As palavras-chave utilizadas para o levantamento dos dados foram Scorpions, accidents, scorpion epidemiology, scorpion bites, clinical accident cases e scorpions, arranjadas em múltiplas combinações para a busca.

No início foram obtidos 1750 artigos, e a partir desses foi feita uma seleção manual através da leitura dos títulos e resumos dos artigos de interesse, que tratam sobre diferentes temas dentro do escorpionismo. Trabalhos que citam outros artrópodes, outros aracnídeos em específico ou outros animais, foram excluídos. Ao final foram obtidos 1205 artigos para o desenvolvimento deste trabalho.

Foi observado que as citações de nomes dos autores, dependendo da revista de publicação e da maneira que foram descritos, se apresentam com algumas diferenças quanto aos sobrenomes, então foi feita uma revisão no Excel para padronizar os nomes dos autores, evitando a geração de dados estatísticos divergentes.

Os materiais encontrados nessa base de dados e selecionados para esse trabalho são todos artigos científicos, publicados entre o ano de 1945 e março de 2021. As variáveis bibliométricas reunidas para análise foram: ano de publicação, área da pesquisa, espécies de estudo, revista, palavras-chave, total de citações por artigo, quantidade de autores, país e instituição de afiliação dos autores utilizadas para a análise.

O pacote Bibliometrix, presente do software RStudio, foi utilizado para a elucidação dos resultados. Dentro do pacote Bibliometrix, a função h-index foi utilizada para determinar a quantidade de citação para cada artigo no período selecionado e a produtividade dos autores que explanaram sobre a espécie *Tityus serrulatus*.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Colaboração entre países

De um total de 1205 artigos, houve 401 trabalhos realizados através de colaboração entre países. Desse total o Brasil se destaca com 157 colaborações realizadas, sendo 36 entre Brasil e França, 20 entre Brasil e Bélgica e 18 entre Brasil e México as mais relevantes (Figura 1). Esses dados demonstram que 33,3% de toda produção científica foi realizada com parcerias entre os países; dentro desse total de 401 colaborações, 39,2% delas envolveram o Brasil.

Dentre as 157 colaborações feitas entre o Brasil, 36 22,9% foram com a França, demonstrando a parceria entre esses dois países para estudos acadêmicos (Figura 1). Já a rede de colaboração entre países, onde são relacionados os países que desenvolveram trabalhos juntos, ressalta as principais colaborações que o Brasil tem na área acadêmica com a França, Bélgica e México.

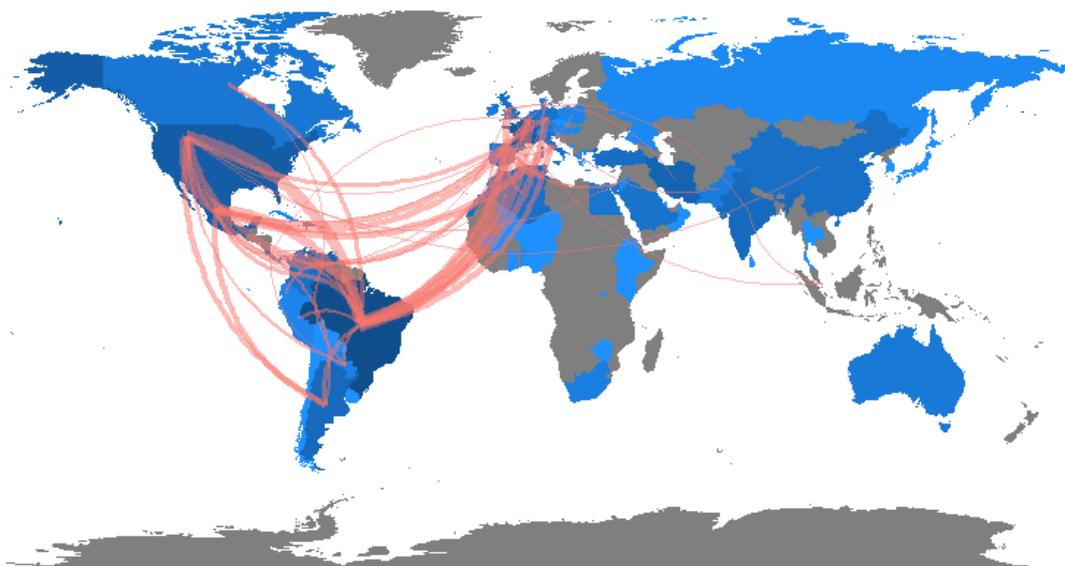


Figura 1. Colaboração entre países. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

Brasil e França possuem uma relação de amizade e colaborações de longa data. No ano de 2006 houve um acordo internacional entre esses dois países através dos então presidentes Luís Inácio Lula da Silva e Jacques René Chirac, onde possibilitou o compartilhamento de recursos materiais, tecnológicos, humanos ou naturais em áreas militar, espacial, energética, econômica, transfronteiriça, além da educativa. Inclusive o Brasil e a França possuem diversas colaborações acadêmicas e científicas, sendo o Brasil o país de parceria científica mais importante da França na América Latina, assim

como a França se mantém como o primeiro parceiro internacional do Brasil em matéria universitária. Desde 1930 essa parceria existe, graças ao empenho de Fernand Braudel, Claude Lévi-Strauss e Roger Bastide, que foram os responsáveis pelo forte laço universitário entre Brasil e França, tendo como um dos principais frutos a fundação da Universidade de São Paulo, considerada a melhor universidade da América Latina atualmente.

Um dos acordos de cooperação internacional que o Brasil tem é com a Bélgica, assinado em 2015 com o Fundo Nacional para Pesquisa Científica (F.R.S.-FNRS) para implementar cooperação científica e tecnológica entre pesquisadores do Estado de São Paulo e do fundo belga. Em 2018 a Fundação de Pesquisa de São Paulo (FAPESP), o Departamento de Economia, Ciência & Inovação (EWI), o Fundo Nacional de Pesquisa Científica (F.R.S.-FNRS), a Fundação de Pesquisa Flandres (FWO) e a Wallonie-Bruxelas Internacional (WBI), organizaram a FAPESP WEEK BELGIUM, um simpósio com o objetivo de fortalecer os laços entre pesquisadores do Brasil e da Bélgica para promover parcerias de pesquisa.

O Brasil e o México também possuem grandes colaborações científicas que podem ser explicadas pela parceria científica firmada em 2009 pelos governos dos dois países. Essa parceria estratégica foi consolidada, sendo Brasil e México, juntos, responsáveis por mais da metade da América Latina e visando ganhar competitividade no mercado internacional. Três termos de colaboração técnica foram assinados, o primeiro com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), os outros dois com o Ministério da Ciência e Tecnologia e com a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex), focados nas áreas científicas e do comércio exterior. Essa cooperação bilateral teve como objetivos: a formação de estudantes de graduação e de pós-graduação, a publicação e divulgação de conhecimentos e inovação tecnológica, além de pesquisas conjuntas e criação de redes acadêmicas.(Figura 2).



Figura 2. Rede de colaboração entre países. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

5.2. Produção científica anual

O crescimento da produção científica anual deu-se principalmente entre os anos de 2015 e 2017 (56 e 57 respectivamente), notavelmente importante também no ano de 2020 (66 documentos). Isso indica a importância do tema escorpionismo dentro da área acadêmica e científica (Figura 3).

A partir de 1994 houve uma ascensão relevante do número de citações de trabalhos sobre escorpionismo. No ano de 1999 esse número de citações teve um pico de 2,0. Entre 2010 e 2018 quase todos os anos mantiveram essa média em torno de

2,0, porém esse bom desenvolvimento foi interrompido entre 2019 (1,1) e 2020 (0,4), sendo o último podendo ser justificado pela atual citação da COVID 19 (Figura 4).

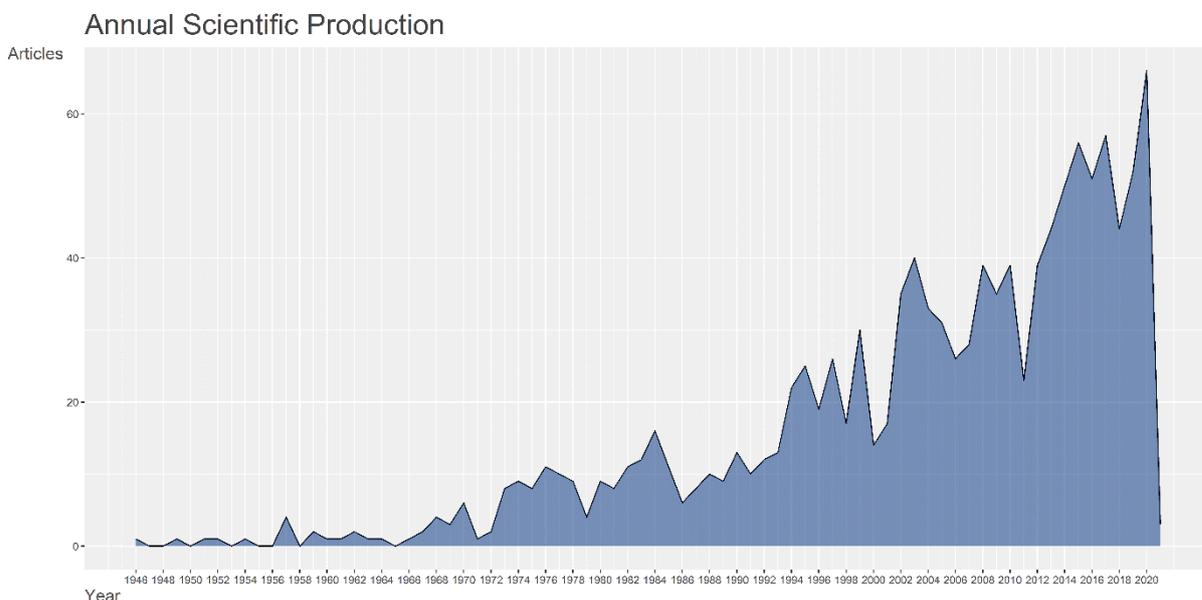


Figura 3. Produção científica anual. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

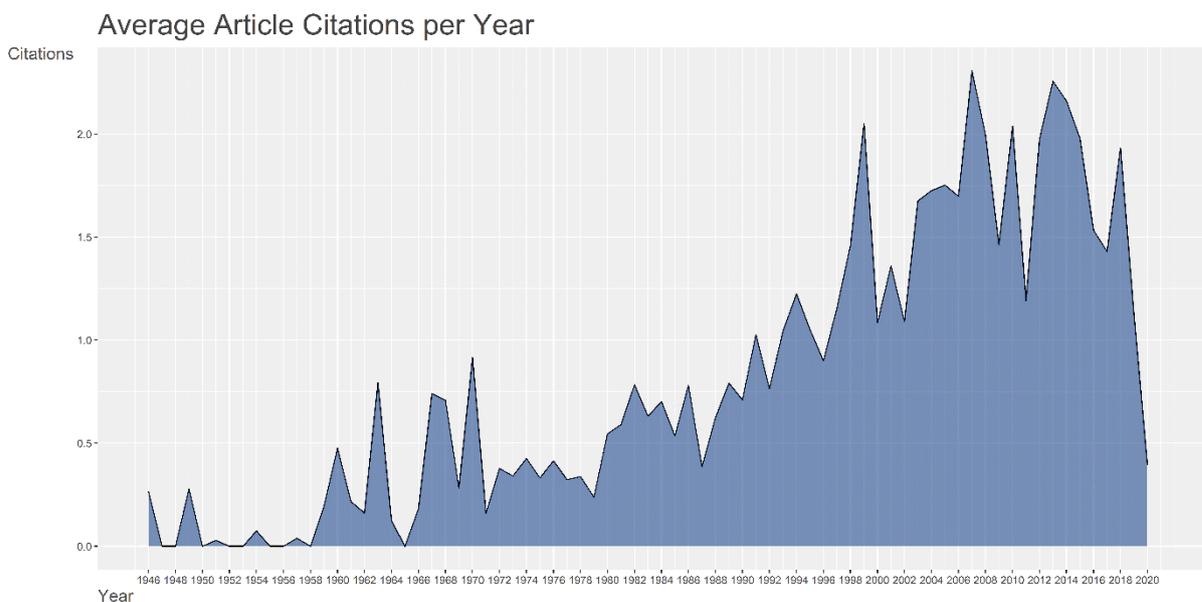


Figura 4. Média de citações de artigos por ano. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

A produção científica e as citações dos documentos sobre escorpionismo se mostram crescentes, indicando que esse assunto esteve em constante crescimento principalmente a partir do ano de 2010. Uma consulta feita no Datasus informa que desde esse ano o número de acidentes causados por escorpiões aumentou bastante até o ano 2019. Já em 2020 o número de acidentes retrocedeu em comparação ao

crescente aumento dos últimos dez anos, provavelmente devido a subnotificação afetada pela atual situação da pandemia de COVID-19, onde as revistas científicas em geral estão priorizando publicações sobre a atual pandemia e também devido às dificuldades que os pesquisadores estão tendo para acessar campos de estudo, tendo que respeitar as restrições atuais que estão sendo repassadas pelos governos para amenizar o avanço da doença em todo o mundo. Esses dados demonstram que o crescimento do número de publicações e citações de documentos sobre escorpionismo compartilham com o grande crescimento do número de acidentes, principalmente a partir do ano de 2010. Esses acidentes sendo destacados na mídia e impactando socialmente as comunidades, coloca esse assunto em evidência, influenciando pesquisas e desenvolvimento de trabalhos acadêmicos sobre o mesmo (Figura 5).

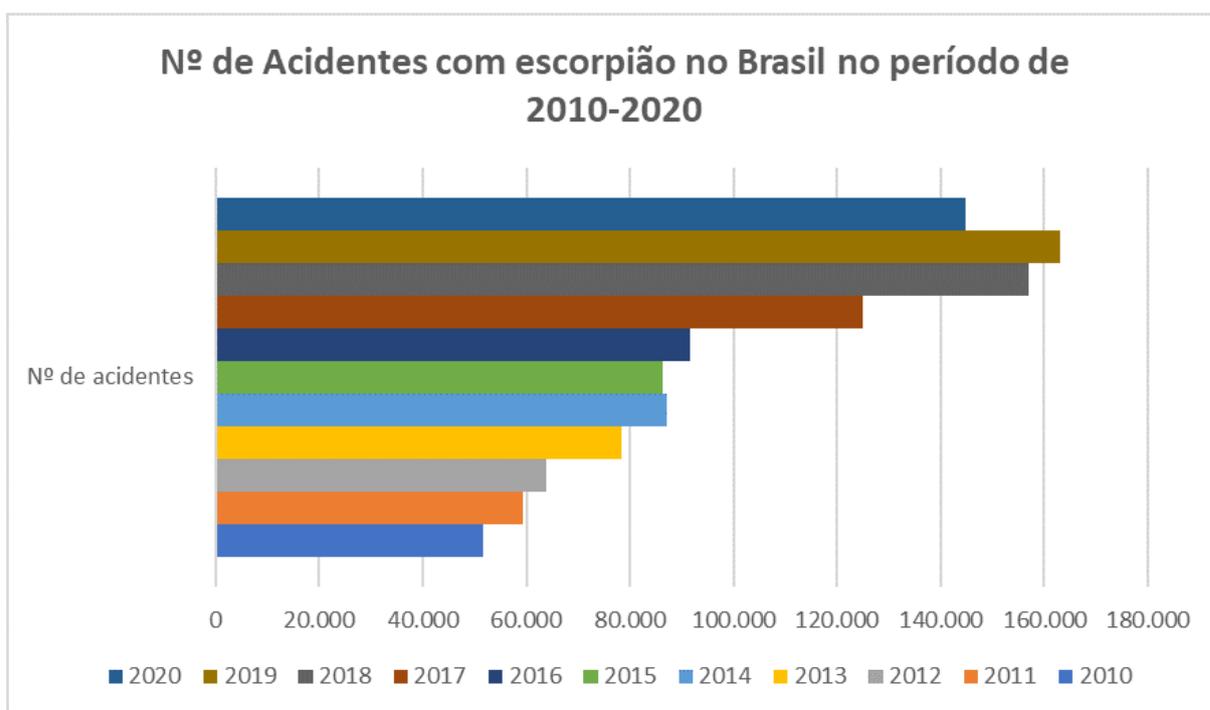


Figura 5. Acidentes com escorpião no Brasil no período de 2010-2020. Fonte: Própria, baseada em dados do Ministério da Saúde/SVS -Sistema de informação de agravos de notificação- SINAN NET/ 2021.

Cristiane Bomfim da Agência Einstein, publicou em 2020 que os acidentes com escorpiões no Brasil são cada vez mais comuns e que o número de acidentes quadruplicou entre 2008-2018, de 40.287 á 156.833, respectivamente. A justificativa é as alterações feitas pelo ser humano no meio ambiente e as próprias características biológicas dos escorpiões, como: o avanço do desmatamento, as construções desordenadas, a elevação da temperatura e a produção exagerada de lixo; condições essas que propiciam a proliferação desses animais. Devido ao fato de que o

escorpionismo é sub notificado, outra justificativa para o aumento no número de acidentes é que o número de notificações aumentou, evidenciando que é preciso implementar controle eficiente sobre as informações desses acontecimentos.

5.3 Fontes mais relevantes

As dez fontes que publicaram mais trabalhos, demonstrando a influência e credibilidade que esses veículos tem diante da sociedade científica, além da influência sobre os trabalhos, são componente notável de um total de 407 fontes, o Toxicon Journal é a fonte que publicou 286 trabalhos dentro de um total de 1205 documentos, resultando em 23,7% do total de publicações. O Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, é a 2º fonte mais relevante, representando um total de 52 artigos 4,3% de publicações. O Toxicon Journal também se destaca entre as fontes que mais cresceram, principalmente a partir do ano de 1994, onde publicou 10 artigos sobre o tema de escorpionismo. Nos anos posteriores houve picos de publicações, se destacando em 2003 (14 publicações), 2015 (17 publicações) e 2020 (22 publicações) (Figuras 6 e 7).

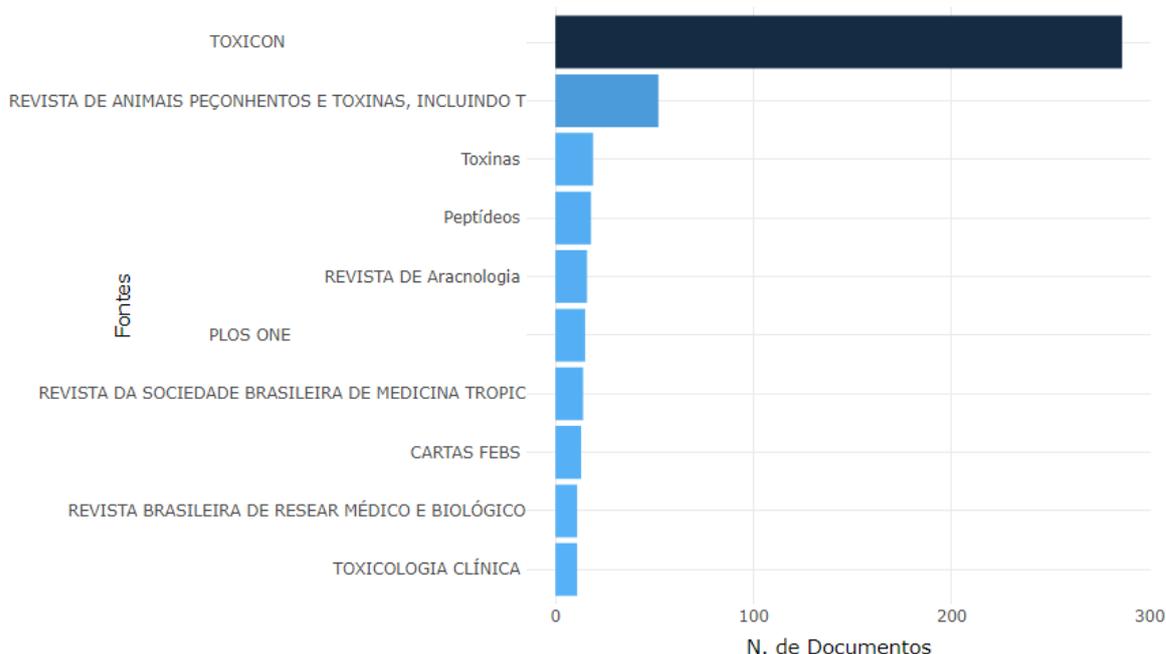


Figura 6. Fontes mais relevantes. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

O Toxicon Journal, particularmente, é um jornal interdisciplinar sobre as Toxinas Derivadas de Animais, Plantas e Microrganismos e é a Revista Oficial da Sociedade Brasileira de Toxinologia, Sociedade Internacional de Toxinas e Sociedade Norte-Americana de Toxinas. Seu CiteScore, que corresponde ao número médio anual de

citações de artigos recentes publicados no periódico é igual a 4,1 e o fator de impacto que mede o número médio de citações recebidas em determinado ano por artigos publicados na revista nos dois anos anteriores é igual a 2.201. Esse grande impacto do Toxicon, mostra que esse jornal é referência para o tema de escorpionismo, tendo esse assunto como seu principal tema, com foco em toxinas, assim como sugere a descrição do próprio periódico. Também indica que os trabalhos publicados no mesmo, terão grande reconhecimento acadêmico, devido à triagem rigorosa e pioneira que o jornal possui, tendo grande conhecimento sobre o assunto e reconhecimento mundial para tal atividade de publicação. O tema específico de toxinas é o mais estudado atualmente dentro do escorpionismo.

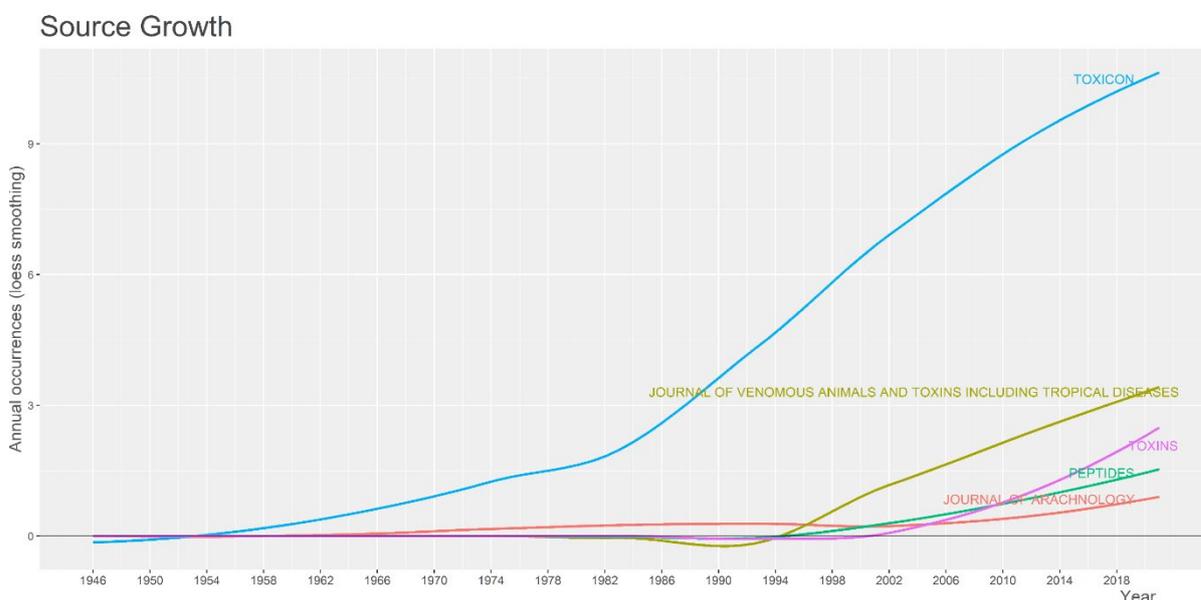


Figura 7: Crescimento de Fontes. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

5.4 Autores mais relevantes

A variável de autores mais relevantes demonstra a relevância dos autores quanto a sua produtividade, através do número de documentos publicados por cada um. São representados aqui os dez autores mais relevantes. De um total de 1206 artigos, Possani, L.D., Arantes, E.C. e Freiremaia, L. representam um número total de 187 artigos publicados e média de 62,3 artigos/autor, resultando juntos em 15,5% de toda produção científica pesquisada.

Lourival D. Possani é um professor de genômica computacional do Instituto de Biotecnologia da Universidade Nacional Autônoma do México e sua linha de pesquisa principal é sobre toxinas e peptídeos de escorpiões. No ano de 2017, teve o ápice de número de citações naquele ano, 1076 e possui trabalhos publicados desde o ano de

1973 (google Scholar, 2021). Eliane C Arantes é uma professora Ph.D. do Departamento de Física e Química de Ribeirão Preto na Faculdade de ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, possui conhecimentos nas áreas de farmacologia, toxicidade, toxinas, canais, ratos, química e física, entre outros. Até o momento possui 212 publicações e acumula um total de 3.240 citações, sendo esse último um valor muito acima do número de citações de Lourival D. Possani, o que pode ser explicado pela grande abrangência de áreas que a professora Eliane C. Arantes atua, enquanto que o professor Lourival trabalha especificamente com escorpiões (researchgate, 2021) (Figura 8).

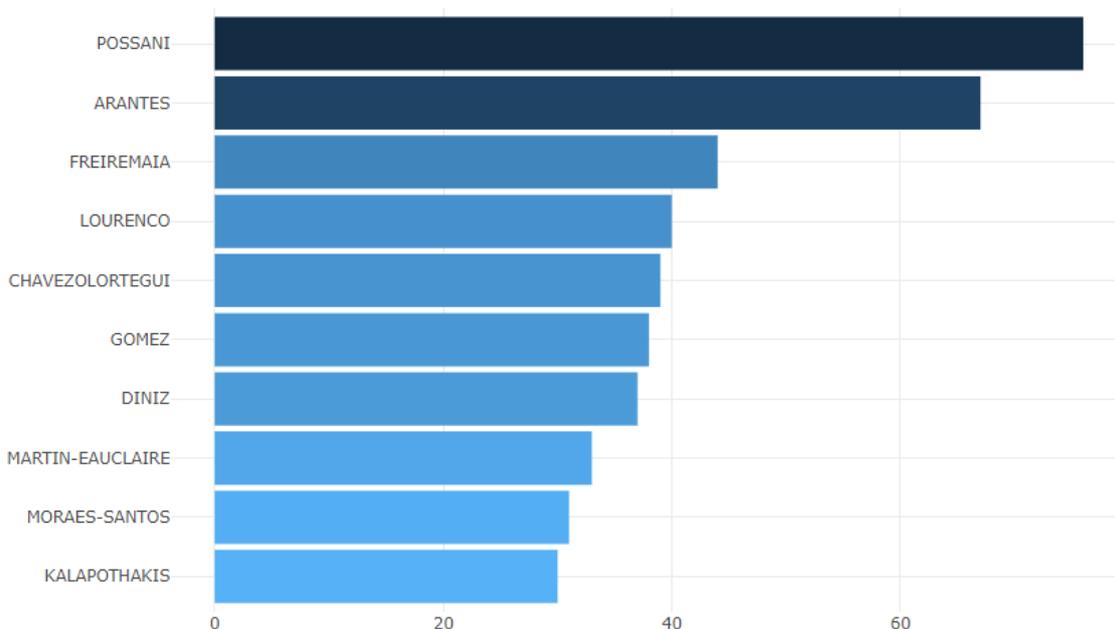


Figura 8. Autores mais relevantes. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

A distribuição da produção científica baseado na lei de Lotka, 1926, que estabelece os fundamentos da “lei do quadrado inverso”, onde o número de autores que fazem n contribuições num determinado campo científico é aproximadamente $1/n^2$ daqueles que fazem uma só contribuição, e que a proporção daqueles que fazem uma única contribuição é de aproximadamente 60% (Urbizagastegui, 2008). De um total de 3232 autores, 2422 (74,9%) escreveram apenas 1 documento; 417 (12,9%) escreveram 2 documentos e 137 (4,2%) escreveram 3 documentos. Em contrapartida, o maior número de documentos está entre 2 autores: Possani, L.D. e Arantes, E.C, que produziram 76 e 67 documentos, respectivamente, sendo esses os mesmos autores que se destacam como os mais relevantes na figura 8 (Figura 9).

5.5 Impacto dos autores

O índice H, criado por Jorge Hirsch com a intenção de quantificar a produção científica a partir das citações dos trabalhos. É calculado pela relação do número de trabalhos publicados e suas citações. Lourenço, W. R. possui índice $H=12$, que significa que doze de seus trabalhos publicados tiveram no mínimo 12 citações cada. D'Suze, G. possui, pela mesma metodologia, uma expressão $H=9$, bem como Borges, A. que apresenta o mesmo índice.

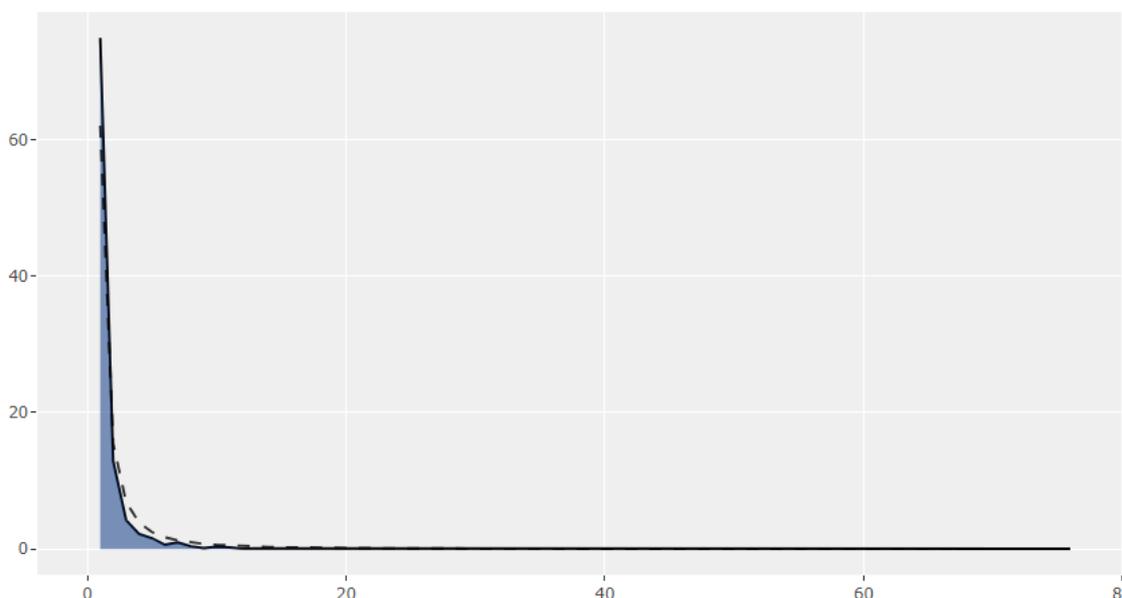


Figura 9: Distribuição da produção científica -Lei de Lotka. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

Wilson Roberto Lourenço, pesquisador da Universidade de Brasília (UNB) no início de sua carreira e vinculado ao Museum National d'Histoire Naturel (Paris, França) desde a década de 1980, se destaca pelo grande número de publicações de trabalhos sobre escorpião no Brasil e no Mundo, em todas as áreas de pesquisa que envolvem esses artrópodes, com destaque para a biogeografia, taxonomia e sistemática. É conhecido por ser o maior colaborador do conhecimento sobre espécies de escorpiões que ocorrem no Brasil, tendo um saldo de 70 espécies descritas entre 1982-2010, representando 53% da escorpiofauna nacional (Brazil,Porto, 2010).

Lourenço não se destacou como um dos autores mais relevantes, o que pode ser explicado pelo foco maior de suas pesquisas, que são as áreas de biogeografia, taxonomia e sistemática, visto que os resultados que foram obtidos neste presente trabalho estão mais relacionados com veneno, envenenamento e o gênero *Tityus*, junto com o tema de toxinas, que são as principais linhas de pesquisa desde o ano de 2008

conforme as figuras 14 e 16; entretanto suas publicações são as que receberam o maior número de citações, cada, mostrando que suas áreas de pesquisa são base para muitos outros pesquisadores e muito relevantes na área acadêmica (Figura 10).

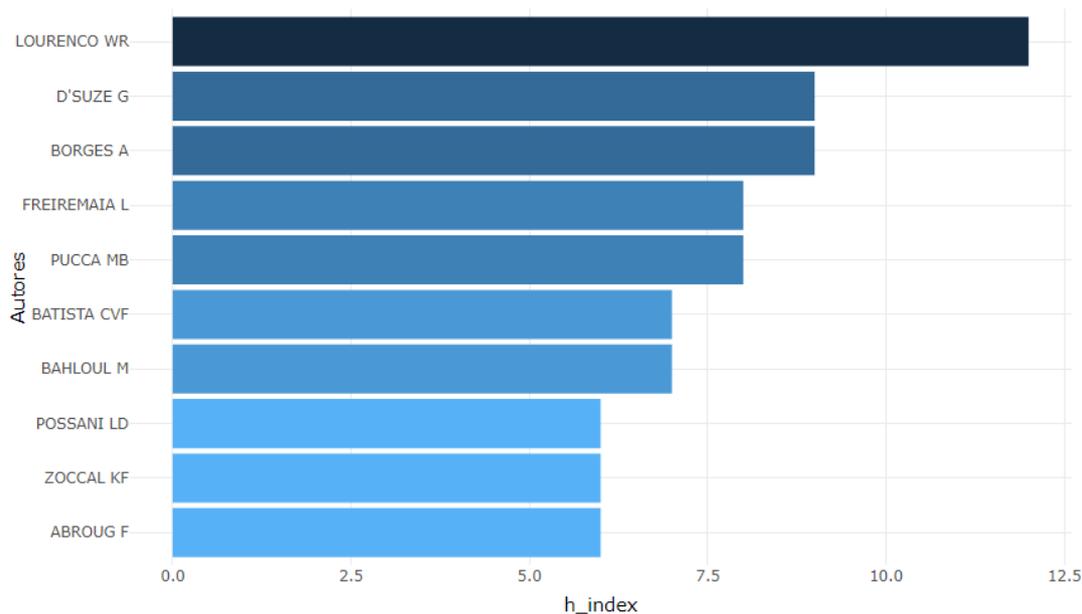


Figura 10. Impacto dos autores. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

5.6 Afiliações

Dentro das instituições mais relevantes, as instituições brasileiras se destacam, como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com produção de 390 (32,4%) documentos; a Universidade de São Paulo com 266 (22,1%) documentos e o instituto Butantan com 121 (10,4%) documentos. A UFMG se destaca nas redes de colaborações internacionais, tendo parcerias com diversas instituições internacionais, bem como faz parte de diversas redes de cooperação internacional na área acadêmica (Figura 11). Além disso, o estado de Minas Gerais é a região que contém o maior número de acidentes com o escorpião *Tityus serrulatus*, conhecida como a espécie mais perigosa existente no Brasil, justificando o grande número de trabalhos sobre escorpionismo provenientes da UFMG.

Dentre as várias parcerias que estão ativas atualmente, se destacam: O Brasil France Ingénieur Technologie (Brafitec) (programa de intercâmbio de cooperação entre o Brasil e a França que se organiza por meio de parcerias universitárias nas diferentes áreas de engenharia); A Brics Network University (Brics-NU) (rede de instituições de ensino superior dos países Brics envolvidos em cooperação) que visa a realização de projetos conjuntos de pesquisa e atividade inovadora dentro dos quadros dos

programas educacionais e organizar mobilidade acadêmica de estudantes, professores universitários e funcionários dos participantes; Programa Cátedras Franco-Brasileiras na UFMG (Lançado pela primeira vez em 2014 e realizado em parceria com a Embaixada da França no Brasil, se volta para a atuação na UFMG de professores ou pesquisadores de instituições francesas de ensino superior e de pesquisa).

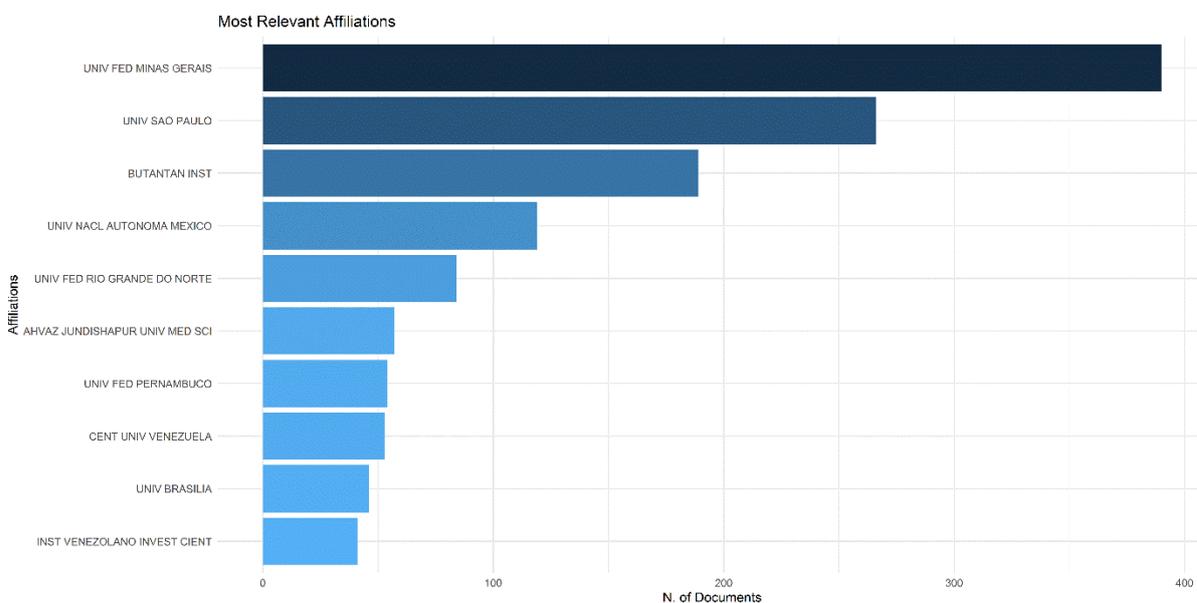


Figura 11. Afiliações mais relevantes. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

Desta forma, a UFMG se destaca no número de publicações acadêmicas, principalmente por obter muitas colaborações internacionais, apontado nas figuras 1, 2 e 12 como o ponto forte do Brasil, que realiza diversas pesquisas em colaboração com outros países e autores internacionais.

O estado de SP possui um financiamento de bolsas realizado pela FAPESP-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, que é uma das principais instituições de fomento à pesquisa científica e tecnológica do país. A FAPESP está ligada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico e tem um orçamento anual que corresponde a 1% do total da receita tributária do estado de SP para apoio a pesquisa e financiamento de investigação, intercâmbio e divulgação da tecnologia e ciência produzida no estado. Essas bolsas são destinadas a estudantes de graduação, pós graduação e auxílio a pesquisadores que possuem titulação mínima de doutor e são vinculados a instituições de ensino superior e de pesquisa paulistas, contemplando todas as áreas de conhecimento, como: ciências biológicas, ciências exatas, ciências da saúde, ciências sociais, entre outras.

5.7 País do autor correspondente

A variável País do autor correspondente, onde as siglas MCP E SCP significam na língua portuguesa “Publicação de vários Países” e “Publicação de um único país”, respectivamente. MCP mede a intensidade da colaboração internacional, indicando, para cada país, a existência de pelo menos um coautor de diferente país. SPC significa que não foram firmadas parcerias com outros países para a produção científica (Figura 12).

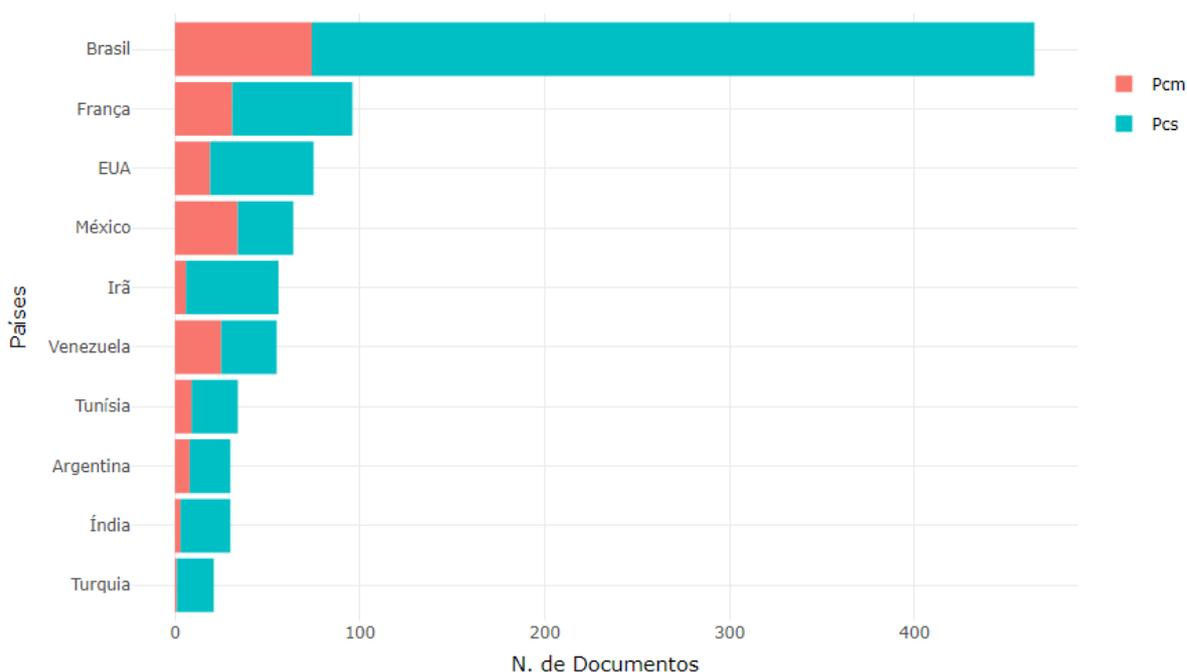


Figura 12. País do Autor Correspondente. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

Nesse quesito, o Brasil é o país com maior número de documentos produzidos com pelo menos um coautor internacional (74), e também o país com maior número de produção sem colaboração internacional (391). Além de liderar a produção de documentos sobre escorpionismo na rede de colaborações entre países e o país com as afiliações mais relevantes, o Brasil também é o país com o maior número de citações (7271), Isso pode ser explicado através dos diversos programas internacionais ao qual o Brasil faz parte, tendo diversas parcerias de incentivo político e universitário para o desenvolvimento de pesquisas e trabalhos acadêmicos, além de também possuir diversos programas internos de desenvolvimento acadêmico, como bolsas de estudos e iniciação científica.

Em 2º lugar está o México com 3419 citações, seguido pela França com 2166 citações, ambos os países que contém o maior número de documentos produzidos em colaboração com o Brasil.

O Brasil também se destaca como um dos países mais citados nos trabalhos, destacando sua relevância na produção científica mundial com um assunto tão importante dentro do país, que tem milhares de mortes anuais causadas por escorpionismo e como o país que mais produz documentos sobre escorpionismo, tanto em parcerias com outros países como isoladamente (Figura 13).

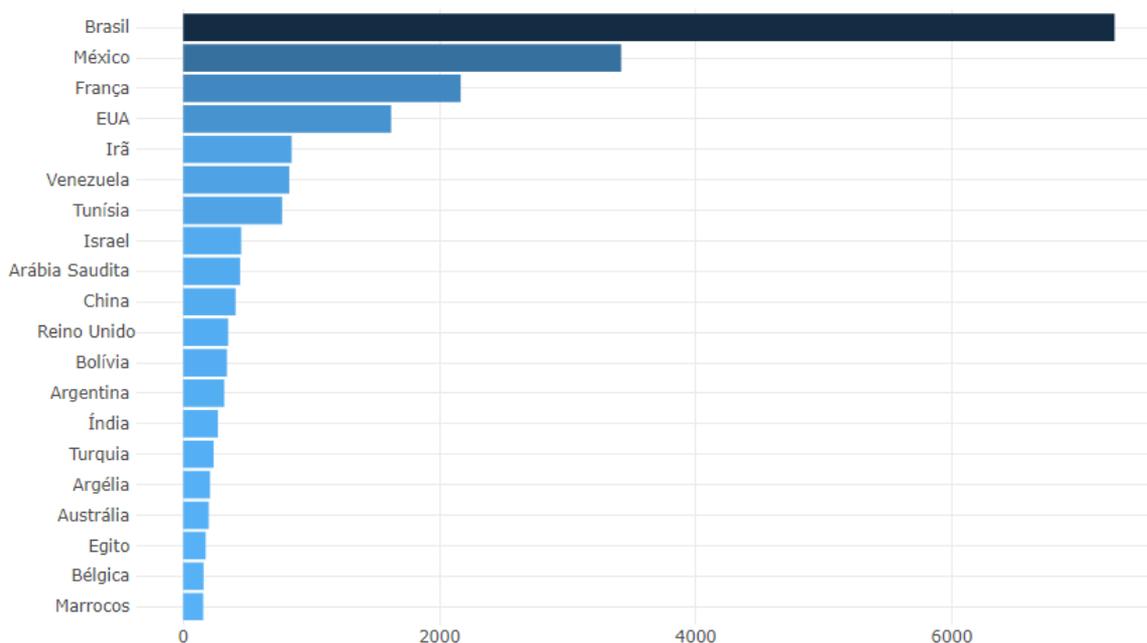


Figura 13. Países mais citados. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

Apesar do número de bolsas de estudos estarem diminuindo desde o ano de 2019, o que interfere na produção científica do país, existem muitas bolsas de estudo e apoio ao estudante que colaboram para a produção científica no Brasil, ensino superior com bolsas de iniciação científica á bolsas de mestrado, doutorado, aperfeiçoamento e apoio a jovens pesquisadores. Além disso o Brasil possui muitas parcerias internacionais de incentivo à produção científica e às universidades como os acordos políticos firmados para incentivar o crescimento da produção científica do Brasil com cooperação estrangeira. Além das parcerias internacionais já citadas, também podemos citar a Casa do Brasil na França que oferece apoio e moradia a estudantes e pesquisadores brasileiros. As bolsas da FAPESP-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, bolsas da CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e CNPQ -Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico também contribuem muito no número de publicações do Brasil nas áreas acadêmicas e científicas.

5.8 Documentos mais citados globalmente

O documento mais citado globalmente foi produzido por Possani, L. D. em 1999. Esse documento teve, até o momento da pesquisa, um total de 535 citações globais e mostra um estudo sobre as toxinas de escorpiões específicas para canais de sódio. Chippaux, J. P. teve um total de 341 citações globais com o documento de 2008 que faz uma avaliação global sobre a epidemiologia do escorpião. De La Vega R. C. R. teve relevância de 277 citações globais até o momento com um estudo sobre visão atual de toxinas específicas de canais de potássio no ano de 2004.

Entre esses três documentos mais citados globalmente, o tema de toxinas se mostra muito relevante, demonstrando ser o foco atual de pesquisas dentro do escorpionismo. A variável de evolução temática também ressalta essa informação, através da análise temporal entre 1946-2007, onde os temas mais relevantes para pesquisas eram purificação, veneno e células, contudo de 2008-2021 o tema mais estudado e pesquisado é toxinas (Tabela 1, Figuras 14 e 15).

Tabela 1. Os dez documentos mais citados globalmente. (TC) - número de vezes que cada artigo foi citado; (TC/ano) - número médio anual de vezes que cada artigo foi citado.

Obra	DOI	Citações totais	TC/ano	TC Normalizado
POSSANI, L.D. (1999)	10.1046/j.1432-1327.1999.00625	535	23.2609	11.8713
CHIPPAUX, J.P. (2008)	10.1016/j.actatropica.2008.05.021	341	24.3571	13.1413
DE LA VEGA, R.C.R. (2004)	10.1016/j.toxicon.2004.03.022	277	15.3889	9.4432
DE LA VEGA RCR, (2005)	10.1016/j.toxicon.2005.09.006	260	15.2941	9.2750
ISMAIL, M. (1995)	10.1016/0041-0101(95)00005-7	218	8.0741	7.9795
GORDON, D. (1998)	10.3109/15569549809009247	161	6.7083	4.8018
DE LA VEJA, R.C.R. (2003)	10.1016/S0165-6147(02)00080-4	139	7.3158	4.6103
GUERON, M. (1970)	10.1378/peito.57.2.156	134	2.5769	2.8714
PETRICEVICH, V.L. (2010)	10.1155/2010/903295	127	10.5833	5.6670
DEHESADAVILA, M. (1994)	10.1016/0041-0101(94)90383-2	127	4.5357	3.8432

Toxinas animais sempre foram alvo de interesse humano, desde a época das culturas egípcias, gregas, romana e indígenas, onde essas substâncias eram utilizadas como ferramentas para defesa e obtenção de alimentos, homicídios, sobrevivência,

entre outros. As toxinas sempre foram de interesse em pesquisas para obtenção de conhecimento principalmente na área médica, tendo a biotecnologia como aliada para desenvolvimento de medicamentos. As toxinas escorpiônicas estão em destaque nas pesquisas acadêmicas mundiais, porém apenas 1% dessas toxinas são conhecidas em comparação a uma estimativa de mais de 100.000 toxinas produzidas por esses animais. As toxinas de escorpiões estão entre os destaques no tratamento de doenças, como a clorotoxina que é produzida pelo escorpião *Leiurus quinquestriatus*, que demonstrou ser específica para canais para cloro presentes na membrana de células da glia, podendo ser potencialmente promissora no tratamento de glioma. A margatoxina é outra toxina, proveniente do escorpião *Centruroides margaritatus*, capaz de inibir seletivamente canais para potássio, sendo considerada uma droga potencial para o tratamento de doenças autoimunes (Cerni, 2012).

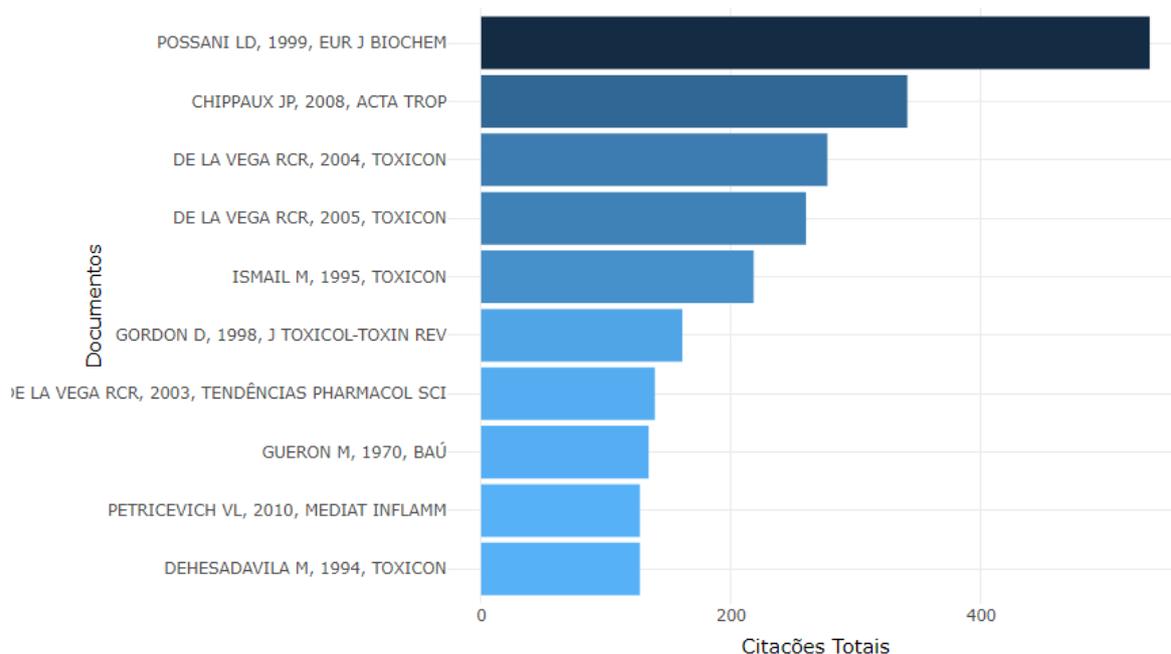


Figura 14. Documentos mais Citados Globalmente. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

O site do Oncoguia, publicou em 2019 uma matéria sobre a toxina CPP-Ts que pode ser utilizada para o tratamento contra o câncer. Um estudo foi publicado na revista científica Scientific Reports sobre essa toxina produzida por *Tityus serrulatus*, cita a sua capacidade de penetração no núcleo celular para conduzir medicamentos ministrados para o combate de células cancerígenas. A CPP-Ts está relacionada com o efeito miotóxico no sistema circulatório após a picada de escorpião, causando o aumento da contração das células cardíacas, sendo uma das principais causas de morte das

vítimas, conforme a pesquisa publicada. O objetivo da sua utilização é diminuir os efeitos colaterais dos quimioterápicos, tornando o tratamento mais eficaz.



Figura 15: Evolução Temática ao longo dos anos. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

O diário da saúde publicou em 2020 uma reportagem sobre o artigo *Moving Pieces in a Cellular Puzzle: A Cryptic Peptide from the Scorpion Toxin Ts14*, publicado no Journal of Proteome Research pela equipe de Diana Mendoza da UFMG também em 2020, que trata sobre a toxina escorpiônica, tripeptídeo KPP, responsável pela dilatação dos vasos sanguíneos e diminuição da pressão sanguínea. O intuito é continuar com os estudos para a criação de uma medicação contra a hipertensão e outros problemas cardiovasculares, além do seu potencial para o tratamento de ataques cardíacos, ajudando na recuperação das células danificadas do coração.

5.9 Termos mais relevantes

Dentre as três palavras mais frequentes nos documentos, veneno apresenta 153 ocorrências; envenenamento 148 ocorrências e *Tityus serrulatus* 109 ocorrências. Como tratado no tópico anterior, o veneno dos escorpiões está sendo muito pesquisado devido ao seu alto potencial na biotecnologia para desenvolvimento de medicamentos e utilização em procedimentos cirúrgicos. O envenenamento também está sendo muito citado dentro do assunto veneno, para compreensão da dinâmica clínica após os acidentes para desenvolvimento de medicações com base nos efeitos causados pelas toxinas. A espécie *Tityus serrulatus* se destaca também no estudo de toxinas, pois

estão sendo descobertas importantes drogas provenientes das toxinas desse animal, como a CPPTs já citada, além da Ts6, Ts7, Ts8, Ts9 e Ts15 (Cerni, 2012) (Figura 16).

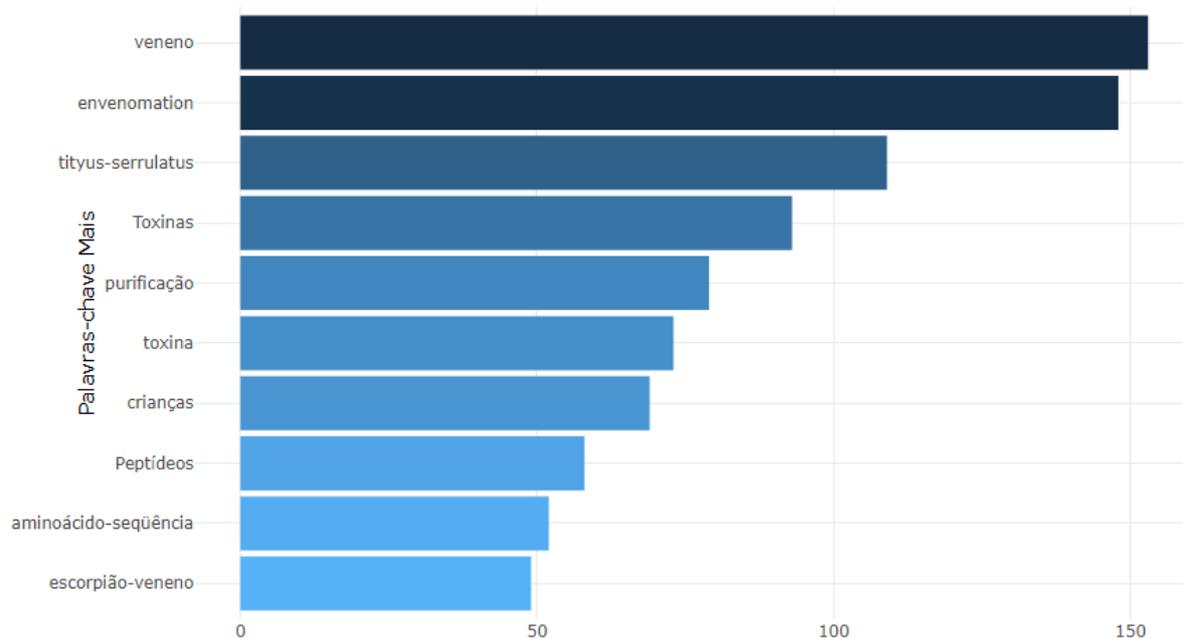


Figura 16. As dez palavras mais relevantes através da frequência em que essas foram escritas nos documentos. Fonte: Biblioshiny para Bibliometrix 2021.

6.0 CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou a grande importância do escorpionismo em todo o mundo, sendo esse tema de grande importância para a saúde pública. Quanto mais trabalhos forem desenvolvidos sobre os acidentes com escorpiões, mais informações forem geradas e disseminadas, o alcance das mesmas será de grande orientação para a população em geral. Muitas pessoas não conhecem escorpiões, não possuem conhecimento sobre a toxicidade dos seus venenos, além de não saberem quais ações tomar diante dos acidentes, assim como desconhecem os motivos que levam esses animais a estarem tão próximos de nós nas áreas urbanas, aonde podem ser encontrados e como podemos evitar o amenizar sua presença.

O Brasil se destaca por ser o maior produtor de documentos acadêmicos sobre esse assunto, além de liderar as cooperações internacionais e colaborar expressivamente com a produção científica anual sobre escorpiões. É importante saber quais são os países que mais colaboram para a produção científica mundial, principalmente sobre um tema de grande importância na saúde pública de várias regiões e países, além de compreender as parcerias políticas internacionais que os mesmos estão inseridos e o apoio financeiro que recebem para tais atividades. Fora que colabora grandemente para o conhecimento em geral de estudantes, professores e leigos, que tem responsabilidade social de incentivar e colaborar para que a ciência cresça cada vez mais, diante de tantos incentivos que são firmados com esse objetivo.

O escorpionismo causa mortes anuais cada vez mais crescentes, no Brasil principalmente a partir do ano de 2010, essas parcerias internacionais de incentivo acadêmico e político possuem uma grande responsabilidade social para gerar conhecimento, alternativas e discussões sobre temas tão importantes, podendo salvar vidas através da ciência. Esse aumento no número de acidentes também evidencia o grande crescimento populacional, a geração exagerada de lixo nas áreas urbanas e a falta de conscientização por parte da população e do governo, tendo como consequência o aumento do número de pragas urbanas como os escorpiões ao nosso redor.

É preciso criar políticas e projetos dentro das comunidades, com o intuito de se ter informações claras e dinâmicas para auxiliar e orientar as pessoas a respeito de cuidados sanitários básicos, organização e destinação do lixo doméstico, combate às

pragas urbanas como baratas, higiene domiciliar, entre outros. Quando as informações sobre os acidentes com escorpiões são disseminadas, compartilhadas e evidenciadas, seja pela mídia ou pela ciência, isso gera um ciclo, onde mais trabalhos acadêmicos são produzidos, acarretando um impacto no número de publicações anuais e citações sobre o assunto, visto que esse tipo de acidente se torna cada vez mais crescente ao longo dos anos, conforme dados do Datasus.

As fontes e os autores mais relevantes são importantes para termos referências sobre o assunto em questão. O *Toxicon* demonstrou ser o periódico de maior relevância, tendo grande abrangência mundial, se voltando para o tema específico de toxinas animais, que é o tema atual de maior relevância dentro dos trabalhos sobre escorpionismo. As toxinas que constituem os venenos escorpiônicos, se mostraram ativos muito importantes para a biotecnologia, sendo alvo de estudos e pesquisas para desenvolvimento de medicamentos e tratamentos contra diversas doenças, entre elas as enfermidades cardíacas, a hipertensão e o câncer, sendo o último responsável por tantas mortes precoces.

Autores como Possani que se destacam como um dos principais autores que estudam e publicam sobre escorpionismo, sendo um dos que concentra a maior parcela do número de distribuição da produção científica mundial, contribuem muito para a ciência mundial, principalmente com o tema de toxinas, onde esse mesmo autor foi o responsável pela publicação do documento de maior impacto global quanto ao número de citações, que discorre também sobre toxinas específicas de venenos escorpiônicos. Avaliar essas variáveis, contribuem para nosso conhecimento básico diante do desenvolvimento de novas pesquisas sobre o tema, tendo como ponto de partida as pesquisas já feitas por esses autores e a importância dos mesmos como maiores produtores acadêmicos mundiais sobre escorpionismo. A segunda autora com o maior número de publicações sobre escorpionismo é Arantes, EC, professora que se localiza em SP, sendo considerado o estado brasileiro que possui um financiamento de bolsas realizado pela FAPESP, estado responsável por ter uma das instituições mais reconhecidas em desenvolvimento de trabalhos sobre escorpionismo, a Universidade de São Paulo, demonstrando novamente a importância do Brasil para a conscientização da população e para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas com o escorpionismo. As afiliações mais relevantes são brasileiras, localizadas nos estados de Minas Gerais e São Paulo, assim como o maior número de produção de trabalhos

com e sem parcerias internacionais, também é do Brasil. Esses dados mostram que as instituições brasileiras são destaque na produção científica sobre acidentes com escorpiões, onde são exemplos para a gama de conhecimento acadêmico interno e mundial, sendo referências para o desenvolvimento de estudantes, além de que são universidades que podem fazer cada vez mais, novas parcerias internas e entre outras instituições para compartilhamento e aumento da produção acadêmica. Nosso país tem uma grande importância para o desenvolvimento cada vez maior de trabalhos relacionados com o escorpionismo, além de ser um dos países onde se localiza uma das espécies de maior interesse médico, *Tityus serrulatus*, responsável por causar milhares de acidentes anuais, onde alguns resultam na morte de crianças e idosos, principalmente. O Brasil também é conhecido pela grande biodiversidade que possui, onde pode se desenvolver cada vez mais para se tornar referência na pesquisa e desenvolvimento de trabalhos cada vez maiores dentro da biologia. É o país com maior número de parcerias, acordos e projetos internacionais para o crescimento da ciência, porém diante de toda essa relevância ainda produz e publica muito pouco sobre esse tema tão atual.

O Brasil possui influência internacional para o incentivo da produção acadêmica científica, apesar da diminuição de oferta de bolsas de incentivo a ciência desde 2019, através de acordos políticos, programas de incentivo ao estudante e docentes, bolsas de estudo, além de ser um país com grande biodiversidade, o que colabora para o interesse internacional em relação às parcerias firmadas. Contudo, a produção científica dentro do período selecionado 1945-2021 foi pequena, visto que o volume total foi de 1205 artigos ao longo de 76 anos, demonstrando que esse assunto tão importante precisa ser melhor estudado e o estímulo às pesquisas sobre escorpionismo precisa ser maior, principalmente por esses acidentes serem de grande importância de saúde pública e esses animais serem encontrados em várias partes do mundo.

Sobre os escorpiões em geral, a ecologia e zoologia de cada espécie se mostraram pouco estudados, sendo a última justificada devido ao conhecimento de que os escorpiões não sofreram grandes mudanças zoológicas ao longo dos anos, contudo estudos zoológicos são utilizados como base para qualquer trabalho sobre animais, então a falta de estudos atuais sobre o tema prejudica o desenvolvimento inicial das pesquisas. A ecologia também é pouco estudada e, quando estudada se mostra como tema geral para escorpiões. A diagnose de cada espécie também se mostrou pouco

estudada, aliás existem em torno de 50 espécies de interesse médico dentro da família Buthidae, que poderiam ser melhor estudadas em específico e não como espécies em geral, assim como citado sobre ecologia. Os venenos dos escorpiões atualmente estão sendo alvo de grande interesse para pesquisas voltadas para a biotecnologia, porém apenas 1% das toxinas existentes já foram estudadas. Essa porcentagem é muito baixa, indicando que é preciso estudar muito mais esses ativos, influenciar as áreas de bioquímica e toxicologia a desenvolver pesquisas para aumentar o conhecimento sobre essas substâncias, explorar e desenvolver compostos químicos de grande relevância para tratamentos médicos e medicamentos para serem utilizados no tratamento de várias doenças que afetam a população na atualidade, como o câncer.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Juliana Sartorelo *et al*. Soroterapia antiveneno: tratamento das reações adversas. 2012. Artigo de Revisão. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2012
- ALMEIDA, Rafael Braga. **Atlas das espécies de *Tityus C. L. Koch, 1836*** (Scorpiones, Buthidae) do Brasil. 2010 (Tese). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2010.
- BITTENCOURT, Larissa Arianne Fantin; DE PAULA, Alessandro. Análise Cienciométrica de produção científica em unidades de conservação federais do Brasil. 2012 . **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer. v.8, N.14; p.2044-2054 – Goiânia, 2012.
- BORTOLUZZI, Luiz Roberval; QUEROL, Marcus Vinícius Morini; QUEROL, Enrique. Notas sobre a ocorrência de *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 (Scorpiones, Buthidae) no oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. 2007 **Biota Neotropica**. vol.7, n.3, Campinas, 2007.
- BRAZIL, Tania Kobler; PORTO, Tiago Jordão. **Escorpiões**. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010
- CERNI, Felipe Augusto. **Novo Método de fracionamento da peçonha do escorpião *Tityus serrulatus* e caracterização eletrofisiológica das toxinas Ts6 e Ts7**. Universidade de São Paulo- Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2012.
- FÉLIX, Aniele Larice de Medeiros. **Estudo epidemiológico dos casos de picada por escorpião no estado da Paraíba. 2019**. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia). Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, Paraíba, 2019.
- FERREIRA, Luiz Carlos; ROCHA, Yvane Carolina Souza. Incidência de acidentes por escorpiões em Januária, Minas Gerais, Brasil. 2019. **Journal Health NPEPS**. ISSN 2526-1010. 2019
- GOMES, Jacira Antunes dos Santos. **Potencial da espécie vegetal *Jatropha mollissima* (pohl) baill. contra os efeitos tóxicos da serpente *Bothrops jararaca* e do escorpião *Tityus serrulatus***. 2019. Universidade federal do Rio grande do Norte, Natal, 2019.
- MATA, Daniel Oliveira. **Caracterização eletrofisiológica da toxina α 1 purificada da peçonha do escorpião *Tityus fasciolatus***. 2018. Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Biológicas. Brasília, 2018.
- MENEZES, Yamara Arruda. **Caraterização Proteômica e Biológica da peçonha de escorpiões do gênero *Tityus***. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências, Natal, 2018.
- Ministério da Saúde. Brasil. **Sistema de informação de agravos de notificação- SINAN NET**, 2021.
- MORAIS SÁ, Leonardo Carneiro. **Ecologia do *Tityus serrulatus* e ação de sua peçonha no corpo humano. 2002**. Centro Universitário de Brasília. Faculdade de Ciências da Saúde. Brasília, 2002.
- MORAU, Mariana Vieira. **Efeito dos venenos de *Tityus bahiensis* e *Tityus serrulatus* na reatividade plaquetária de ratos. 2019. Universidade Estadual de Campinas**. Faculdade de Ciências Médicas. Campinas, 2019.
- NERY, Adriana Alves *et al*. **Fatores Associados à Gravidade do Envenenamento por escorpiões. 2019. Universidade Federal de Santa Catarina**, Programa de Pós Graduação em Enfermagem. Revista Texto & Contexto, Enfermagem, Florianópolis, 2019.
- PARRA, Maurício Rodrigues *et al*. Um Breve Olhar sobre a Cienciométrica: Origem, Evolução, Tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. 2019. **Revista Contexto & Educação**, 2019.
- PORTO, Dayanne Lopes. **Desenvolvimento de metodologia para a avaliação da qualidade da stigmurina, um peptídeo do escorpião *Tityus stigmurus***. 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências da Saúde Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos, Natal, 2019.
- ROSSI, Alexsandra. **Perfil epidemiológico e manifestações clínicas e laboratoriais dos acidentes escorpiônicos atendidos em hospital de referência do Tocantins**. 2020. Universidade federal do Tocantins. Programa de pós-graduação em sanidade animal e saúde Pública nos trópicos, Tocantins, 2020.

- SANTOS, Maria S. V., *et al*- Clinical and Epidemiological Aspects of Scorpionism in the World: A Systematic Review. Artigo de Revisão. **Wilderness e Environmental Medicine**, São Paulo, 2016.
- SILVA, Patricia de Moraes. *et al*. O escorpionismo na Microrregião de Goiânia, Estado de Goiás (2007-2011). 2018. **Revista de ciências ambientais e Saúde**, PUC GO Goiânia, 2018.
- SILVA, Patrick Leonardo Nogueira; COSTA, Amanda de Andrade, *et al*. Perfil epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos notificados no Estado de Minas Gerais durante o período de 2010-2015. 2017. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, 2017.
- BLANCO, Benito Soto; MELO, Marília Martins. Escorpionismo. 2018. **Cadernos Técnicos de Saúde da Faculdade da Saúde e Ecologia Humana**. Minas Gerais, 2018.
- SUCUPIRA DE FARIAS, Maria Luisa Martins. **Omnichannel no Varejo: Análises bibliométrica e mapeamento sistemático da literatura**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- URBIZAGASTEGUI, Ruben. A produtividade dos autores sobre a Lei de Lotka. **Revista IBICT**, Brasília, 2008.

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

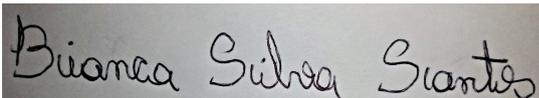
APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Bianca Silva Santos, do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado, matrícula 2017.2.0050.0033-8, telefone: (62) 994941292, e-mail bianca.nabor03@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Escorpionismo: Uma Análise Cienciométrica**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 22 de junho de 2021.

Assinatura do(s) autor(es):



Nome completo do autor: Bianca Silva Santos



Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: Dr. Matheus Godoy Pires