

**Atividades biológicas de plantas da família Bromeliaceae e da espécie *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.**

**Biological activities of plants of the Bromeliaceae family and the species *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.**

**Actividades biológicas de plantas de la familia Bromeliaceae y de la especie *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.**

Recebido: 08/12/2020 | Revisado: 16/12/2020 | Aceito: 20/12/2020 | Publicado: 26/12/2020

**Jorge Andrés García Suárez**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1361-5157>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail: [jorgeandresgarciasuarez@gmail.com](mailto:jorgeandresgarciasuarez@gmail.com)

**Rodrigo José Nunes Calumby**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2313-5552>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: [rjnc\\_biomed@hotmail.com](mailto:rjnc_biomed@hotmail.com)

**Fabianny Torres de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6193-2002>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: [fabianntorres@hotmail.com](mailto:fabianntorres@hotmail.com)

**Daniglayse Santos Vieira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0887-1594>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: [daniglayse@hotmail.com](mailto:daniglayse@hotmail.com)

**Jayane Omena de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2830-9379>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: [jayaneomena@gmail.com](mailto:jayaneomena@gmail.com)

**Rossana Teotônio de Farias Moreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0881-1997>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: [rossanateo@hotmail.com](mailto:rossanateo@hotmail.com)

**Maria Lysete de Assis Bastos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1752-7645>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: [lysetebastos@gmail.com](mailto:lysetebastos@gmail.com)

**Regina Célia Sales Santos Veríssimo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2447-0707>

Universidade Federal de Alagoas, Brasil

E-mail: [reginasales@esenfar.ufal.br](mailto:reginasales@esenfar.ufal.br)

## **Resumo**

Bromeliaceae compreende um numeroso grupo de espécies vegetais possuidoras de um vasto potencial biológico, ainda pouco estudado. Diante disto, este estudo teve por objetivo identificar as evidências científicas acerca do potencial biológico de plantas da família *Bromeliaceae* e da espécie *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura nas bases de dados *Scopus*, *Scifinder*, *Medline*, *Web of Science* e nas bibliotecas eletrônicas *Sciencedirect* e *Scielo*, no período compreendido entre 2013 e 2019. Como resultados, foram selecionados um total de 18 artigos, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Dos estudos encontrados, os que foram identificados em maior quantidade estão relacionados a atividade antimicrobiana. *Bromelia pinguin*, *Bromelia laciniosa*, *Neoglaziovia variegata*, *Encholirium spectabile*, entre outras espécies, apresentaram atividade microbicida frente a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, entre elas *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. Alguns estudos também demonstraram a atividade anti-inflamatória de *Bromelia balansae*, antiulcerogênica de *Ananas ananassoides* e antirreumática e antioxidante de *Encholirium spectabile*. Além das propriedades mencionadas, foi identificado o potencial fotoprotetor, antinociceptivo, antiofídico, anticoagulante entre outras, e foi estabelecida a relação entre estas atividades e a presença de metabólitos secundários. A partir das buscas na literatura foi possível encontrar numerosas pesquisas que respaldam a utilização e o estudo contínuo de plantas como método alternativo às práticas medicinais atuais. Com este estudo, deseja-se contribuir para a ampliação do conhecimento a respeito do potencial biológico da família *Bromeliaceae*.

**Palavras-chave:** Bromeliaceae; Atividade antimicrobiana; *Encholirium spectabile*; Plantas medicinais.

## Abstract

Bromeliaceae comprises a numerous group of plant species that have a vast biological potential, still little studied. In view of this, this study aimed to identify the scientific evidence about the biological potential of plants of the Bromeliaceae family and the species *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. It is an integrative literature review in the Scopus, Scifinder, Medline, Web of Science databases and in the electronic libraries Scimedirect and Scielo, in the period between 2013 and 2019. As a result, a total of 18 articles were selected, after application of the inclusion and exclusion criteria. Of the studies found, those that were identified in greater quantity are related to antimicrobial activity. *Bromelia pinguin*, *Bromelia laciniosa*, *Neoglaziovia variegata*, *Encholirium spectabile*, among other species, showed microbicidal activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria, including *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. Some studies have also demonstrated the anti-inflammatory activity of *Bromelia balansae*, the antiulcerogenic activity of *Ananas ananassoides* and the anti-rheumatic and antioxidant properties of *Encholirium spectabile*. In addition to the aforementioned properties, the photoprotective, antinociceptive, antiophidic, anticoagulant potential, among others, were identified, and the relationship between these activities and the presence of secondary metabolites was established. From searches in the literature, it was possible to find numerous researches that support the use and continuous study of medicinal plants as an alternative method to current medicinal practices. With this study, we want to contribute to the expansion of knowledge about the biological potential of the Bromeliaceae family.

**Keywords:** Bromeliaceae; Antimicrobial activity; *Encholirium spectabile*; Medicinal plants.

## Resumen

Las bromeliáceas comprenden un grupo numeroso de especies de plantas que tienen un gran potencial biológico, aún poco estudiado. Por ello, este estudio tuvo como objetivo identificar las evidencias científicas disponibles sobre el potencial biológico de plantas de la familia Bromeliaceae y de la especie vegetal *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. F. Se trata de una revisión bibliográfica integrativa, realizada en las bases de datos *Scopus*, *Scifinder*, *Medline*, *Web of Science* y en las bibliotecas electrónicas *Scimedirect* y *Scielo*, realizada en el período comprendido entre 2013 y 2019. Como resultado, se seleccionaron un total de 18 artículos, después de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión. De los estudios encontrados, los que se identificaron en mayor cantidad están relacionados con la actividad antimicrobiana. *Bromelia pinguin*, *Bromelia laciniosa*, *Neoglaziovia variegata*, *Encholirium*

*spectabile*, entre otras especies, mostraron actividad microbica contra bacterias Gram positivas y Gram negativas, incluyendo *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Algunos estudios también han demostrado la actividad antiinflamatoria de *Bromelia balansae*, la actividad antiulcerogénica de *Ananas ananassoides* y las propiedades antirreumáticas y antioxidantes de *Encholirium spectabile*. Además de las propiedades antes mencionadas, se identificó el potencial fotoprotector, antinociceptivo, antiofídico, anticoagulante, entre otros, y se estableció la relación entre estas actividades y la presencia de metabolitos secundarios. A partir de búsquedas en la literatura, fue posible encontrar numerosas investigaciones que avalan el uso y estudio continuo de las plantas medicinales como método alternativo a las prácticas medicinales actuales. Con este estudio queremos contribuir a la expansión del conocimiento sobre el potencial biológico de la familia Bromeliaceae.

**Palabras clave:** Bromeliaceae; Actividad antimicrobiana; *Encholirium spectabile*; Plantas medicinales.

## 1. Introdução

Civilizações pré-históricas conseguiram identificar o potencial medicinal de espécies vegetais associadas ao seu ambiente, transcendendo de um propósito estritamente curativo e chegando até um contexto religioso e social (Alonso-Castro et al., 2020). Países com limitadas condições de acesso a tratamentos em saúde, representam uma porcentagem significativa da população mundial que utilizam espécies medicinais como alternativa terapêutica (Oliveira et al., 2020). Assim, o crescente uso e estudo de espécies medicinais prevê uma nova possibilidade que garanta a eficácia e segurança desses produtos (Moreira et al., 2020).

Dentre as variadas espécies de plantas utilizadas para fins fitoterápicos, a família Bromeliaceae vem ganhando destaque devido ao seu vasto potencial biológico. Nativa dos trópicos americanos, essa família é comumente encontrada em regiões de climas áridos e secos, o que, evolutivamente, fez com que desenvolvessem características morfológicas que as tornassem capazes de reter água (Juvik et al., 2017; Oliveira-Júnior et al., 2017).

*Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f. caracteriza-se como uma das 3.200 espécies pertencentes a família Bromeliaceae, sendo popularmente conhecida como “macambira da flecha” e “macambira de pedra” (Oliveira Júnior et al., 2013; Juvik et al., 2017). Estudos têm demonstrado que essa planta típica da caatinga nordestina, juntamente com *Bromelia laciniosa* e *Neoglaziovia variegata*, que também são bromélias, apresentam

compostos ativos com propriedades biológicas, desempenhando um potente papel antioxidante e antimicrobiano (Oliveira Júnior et al., 2013; Peixoto et al., 2016; Gonçalves-Oliveira et al., 2017).

A inclusão dos conhecimentos etnobotânicos tradicionais nas práticas farmacológicas modernas garante um melhor aproveitamento destes recursos biológicos. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo identificar as evidências científicas acerca do potencial biológico da família *Bromeliaceae* e da espécie *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura por meio de um levantamento bibliográfico de dados, de natureza qualitativa, para a qual foi utilizada a metodologia descrita por Pereira et al., (2018). Nela, os passos a seguir se apresentam como método de investigação, cuja finalidade foi reunir e sintetizar os resultados de estudos encontrados em relação às propriedades biológicas de interesse farmacológico da família *Bromeliaceae* de forma crítica e ordenada, a fim de garantir o rigor metodológico deste estudo, contribuindo com a construção do conhecimento científico sobre o tema estudado.

Assim, para a construção desta revisão foram percorridas seis etapas: 1) definição da questão norteadora; 2) busca em base de dados; 3) categorização dos estudos; 4) análises e avaliação dos estudos selecionados; 5) interpretação dos resultados e discussão; 6) sínteses do conhecimento ou apresentação da revisão.

A questão norteadora deste estudo foi construída a partir da estratégia PICo (Problema, fenômeno de Interesse e Contexto). Deste modo, foi formulada a seguinte questão: Quais são as atividades biológicas de plantas da família *Bromeliaceae* e da espécie *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. & Schult. f.?

A busca da literatura foi realizada entre os meses de janeiro e março de 2019. Foram selecionadas publicações científicas que incluíssem conceitos relacionados ao potencial biológico das espécies vegetais estudadas. Para a realização da busca foram empregadas as bases de dados *Scopus*, *Scifinder*, *Medline*, *Web of Science* e as bibliotecas eletrônicas *Sciencedirect* e *Scielo*.

Foram definidos como critérios de inclusão publicações nacionais e internacionais em língua portuguesa, inglesa e espanhola dos últimos seis anos publicados entre o período de 2013 a 2019, disponíveis online nas bases de dados, que apresentassem em sua discussão

considerações sobre as atividades biológicas do família *Bromeliaceae*. Excluíram-se estudos que correspondiam a editoriais, resumos de congressos, anais, opiniões, comentários e artigos repetidos em mais de uma base de dados.

A partir das palavras-chaves utilizou-se o descritor primário *Bromelia* agregado com os seguintes descritores secundários: Plantas medicinais/ *Medicinal plants* / Plantas medicinales, Antibacterianos /*Antibacterial Agents* / Antibacterianos /, Medicina Tradicional / *Traditional Medicine* / Medicina Tradicional. Como estratégia de busca, a pesquisa foi realizada a partir do cruzamento apenas dos descritores na língua inglesa separados pelo operador booleano *AND*.

Uma vez feita a seleção dos estudos, foi realizada a leitura dos mesmos e para facilitar a compreensão dos resultados encontrados, elaboraram-se dois instrumentos de coleta, o primeiro contemplando as informações título/periódico, tipo de estudo/nível de evidência, país, idioma, ano de publicação, e o segundo, os objetivos, atividade biológica e amostra de plantas da família *Bromeliaceae*.

Um terceiro e quarto instrumento foram desenvolvidos baseando-se nos critérios descritos anteriormente para identificar as características dos estudos achados em relação à espécie *Encholirium spectabile*. Para uma melhor compreensão, a atividade biológica foi distribuída nas categorias temáticas: 1) atividade antimicrobiana, 2) anti-inflamatória, 3) tóxica, 4) gastroprotetora, 5) antioxidante. Os estudos selecionados foram classificados utilizando o sistema de classificação composto por sete níveis (I-VII) (Melnik e Fineout-Overholt, 2005).

### 3. Resultados

No total, encontraram-se 221 artigos, dos quais 178 (80,5%) foram previamente excluídos por repetição nas bases de dados e 21 (9,5%) por não se adequarem aos critérios de inclusão. Assim, inicialmente foram pré-selecionados 32 (14,4 %) estudos, os quais foram submetidos a rigorosos critérios de avaliação e, após a identificação do fator de impacto, foi obtida uma amostra de 18 artigos a partir da qual foi realizada esta revisão, sendo 12 relacionados à atividade biológica de plantas da família *Bromeliaceae* e 8 da espécie botânica *Encholirium spectabile*.

Dos 12 artigos estudados com relação à atividade biológica de plantas da família *Bromeliaceae*, 9 (75,0%) foram publicados em língua inglesa, 2 (16,6 %) em língua portuguesa e apenas um estudo (8,3%) foi publicado em língua espanhola. Quanto ao período de publicação dos estudos, 2 (17%) artigos foram publicados em 2018, 6 (49 %) em 2017, 3 (25 %) em 2015 e 1 (8 %) em 2014, conforme observado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Distribuição dos estudos relacionados à atividade biológica de plantas da família Bromeliaceae de acordo com título/periódico, tipo de estudo/nível de evidência, país dos autores, local e ano de publicação. Maceió - Al, 2019, n = 16.

Nº	Título/ Periódico	Tipo de estudo / Nível de evidência	País dos autores	Ano
1	Aspectos nutricionais, etnobotânicos e atividade biológica de extratos obtidos de frutos do gênero <i>Bromelia</i> / Revista Fitotecnia Mexicana.	Revisão/V	México	2017
2	Análise da variabilidade de indicações terapêuticas de espécies medicinais no nordeste do Brasil: estudo comparativo / Evidence-based Complementary and Alternative Medicine.	Revisão/V	Brasil	2018
3	Atividade antimicrobiana de proteínas extraídas da polpa da fruta silvestre de <i>Bromelia pinguin</i> / International Journal of Food Properties.	Experimental/VI	México	2017
4	Atividade antimicrobiana <i>in vitro</i> de extratos de plantas do bioma caatinga em isolados de <i>Escherichia coli</i> de suínos / Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.	Experimental/VI	Brasil	2015
5	Avaliação toxicológica e potencial anti-inflamatório de extrato etanólico da fruta <i>Bromelia balansae</i> (Bromeliaceae) / Journal of Ethnopharmacology.	Experimental/VI	Brasil	2018
6	Caracterização anatômica, histoquímica e de classes de metabólitos secundários de folhas de <i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez / Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.	Experimental/VI	Brasil	2014
7	Desenvolvimento e avaliação de emulsões O/W fotoprotetoras contendo extrato hidroalcoólico de <i>Neoglaziovia variegata</i> (Bromeliaceae) / Scientific World Journal.	Experimental/VI	Brasil	2017
8	Efeitos sobre o fibrinogênio, fibrina e coagulação sanguínea de extratos proteolíticos de frutos de <i>Pseudananas macrodentes</i> , <i>Bromelia balansae</i> e <i>B. hieronymi</i> (Bromeliaceae) em comparação com a bromelaína / Blood Coagulation & Fibrinolysis.	Experimental/VI	Argentina	2015

9	Estudo etno-medicinal de plantas utilizadas no tratamento de enfermidades humanas, com moradores do entorno de fragmentos florestais do Paraná, Brasil / <i>Journal of Ethnopharmacology</i> .	Revisão/V	Brasil	2015
10	Plantas medicinais para o tratamento de danos aos tecidos locais induzidos por venenos de cobra: uma visão geral do uso tradicional às evidências farmacológicas / <i>Evidence-based Complementary and Alternative Medicine</i> .	Revisão/V	Brasil	2017
11	Plantas medicinais da América do Norte e Central e do Caribe consideradas tóxicas para humanos: o outro lado da moeda / <i>Evidence-based Complementary and Alternative Medicine</i> .	Revisão/V	México	2017
12	Produtos naturais não polares de <i>Bromelia laciniosa</i> , <i>Neoglaziovia variegata</i> e <i>Encholirium spectabile</i> (Bromeliaceae) / <i>Molecules</i> .	Experimental/VI	Noruega	2017

Fonte: Autores.

Quanto ao tipo de estudo/nível de evidência correspondente (Quadro 1) observa-se que 7 (58,3%) artigos são experimentais com nível de evidência VI e 5 (41,7%) são de revisão com nível de evidência V.

A caracterização dos estudos selecionados referentes à família Bromeliaceae está apresentada no Quadro 2. Nele também se observam que 2 (17 %) das pesquisas referem-se à categoria temática, 5 (41%) à atividade antimicrobiana, 3 (25 %) anti-inflamatória, 2 (17 %) toxicidade, 1 (8,3 %) fotoprotetora, 1 (8,3 %) anticoagulante, 1 (8,3 %) antiofídica e 2 (17 %) à caracterização fitoquímica.

**Quadro 2:** Caracterização dos estudos relacionados à atividade biológica de plantas da família Bromeliaceae de acordo com o objetivo, atividade biológica e amostra de evidência. Maceió - Al, 2019, n = 12.

Nº	Objetivo do estudo	Atividade biológica	Amostra Vegetal
1	Conhecer os aspectos etnobotânicos, nutricionais, atividade biológica e estudos tecnológicos de frutas do gênero <i>Bromelia</i> .	Potencial nutricional, etnobotânico e biológico.	Frutos do gênero <i>Bromelia</i> .

2	Avaliar a versatilidade das espécies e a concordância de uso e/ou conhecimento dos informantes da comunidade Quincuncá e verificar a variabilidade das informações das espécies medicinais indicadas em relação a outras áreas do Nordeste do Brasil.	Propriedades medicinais.	39 espécies medicinais diferentes.
3	Isolar e caracterizar proteínas bioativas da polpa da fruta <i>Bromelia pinguin</i> L., que apresentam atividade antibacteriana, atividade proteolítica e atividade inibitória de proteases.	Atividade antimicrobiana.	Fruta de <i>Bromelia pinguin</i> .
4	Determinar a atividade antimicrobiana de extratos etanólicos de plantas do bioma caatinga: <i>Amburana cearensis</i> (Fr. Allem) A.C. Smith, <i>Encholirium spectabile</i> Mart., <i>Hymenaea courbaril</i> L, <i>Neoglaziovia variegata</i> Mez e <i>Selaginella convoluta</i> Spring frente a isolados de <i>Escherichia coli</i> .	Atividade antimicrobiana.	Cascas de <i>Amburana cearensis</i> , folhas de <i>Encholirium spectabile</i> , cascas de <i>Hymenaea courbaril</i> , flores de <i>Neoglaziovia variegata</i> e folhas de <i>Selaginella convoluta</i> .
5	Avaliar a atividade anti-inflamatória do extrato etanólico obtido da fruta <i>Bromelia balansae</i> , bem como o potencial toxicológico deste extrato após exposição única e repetida	Propriedades anti-inflamatórias.	Frutos de <i>Bromelia balansae</i> .
6	Realizar a caracterização anatômica, histoquímica e de classes de metabólitos secundários de <i>Guzmania lingulata</i> .	Caracterização fitoquímica.	Folhas de <i>Guzmania lingulata</i> .
7	Avaliar o efeito fotoprotetor de formulações cosméticas contendo extrato hidroalcoólico de <i>N. variegata</i> .	Potencial fotoprotetor.	Folhas de <i>Neoglaziovia variegata</i> .
8	Estudar o efeito de extratos proteolíticos de <i>Pseudananas macrodontes</i> , <i>Bromelia balansae</i> e <i>B. hieronymi</i> sobre o fibrinogênio, fibrina e coagulação sanguínea em comparação com a bromelaína.	Potencial anticoagulante.	Frutos de <i>Bromelia hieronymi</i> e infrutescências de <i>B. balansae</i> e <i>P. macrodontes</i> .

9	Documentar o conhecimento tradicional sobre o uso de plantas medicinais no entorno da área do “Parque Estadual da Cabeça do Cachorro”, Paraná, Brasil.	Propriedades medicinais.	Foram citadas 115 espécies de plantas medicinais pertencentes a 54 famílias diferentes.
10	Fornecer uma visão atualizada das plantas medicinais usadas popularmente como agentes antiofídicos e discutir as principais espécies com estudos farmacológicos.	Potencial antiofídico.	Diferentes espécies vegetais.
11	Descrever a informação etnobotânica e toxicológica de plantas medicinais consideradas tóxicas.	Potencial toxicológico.	Foi registrado um total de 216 plantas medicinais pertencentes a 77 famílias consideradas tóxicas.
12	Identificar produtos não polares de <i>Bromelia laciniosa</i> , <i>Neoglaziovia variegata</i> e <i>Encholirium spectabile</i> .	Identificação de produtos não polares.	Folhas de <i>Bromelia laciniosa</i> , <i>Neoglaziovia variegata</i> e <i>Encholirium spectabile</i> .

Fonte: Autores.

Com relação às atividades biológicas implicadas à espécie botânica *Encholirium spectabile*, identificaram-se 8 estudos, dos quais 5 (63 %) foram publicados em língua inglesa e 3 (37, %) publicados na língua portuguesa. Não foram identificados estudos em espanhol. Quanto ao período de publicação dos estudos, um (12,5 %) artigo foi publicado em 2018, um (12,5 %) em 2017, um (12,5 %) em 2016, dois (25 %) em 2015, dois (25 %) em 2014 e um (12,5) em 2013, conforme Quadro 3.

**Quadro 3:** Distribuição dos estudos relacionados à atividade biológica da espécie botânica *Encholirium spectabile* de acordo com título/periódico, tipo de estudo/nível de evidência, local e ano de publicação. Maceió - Al, 2019, n = 8.

Nº	Título/ Periódico	Tipo de estudo / nível de evidência	País dos autores	Ano
1	Aspectos biotecnológicos dos metabólitos das plantas no tratamento de úlcera: um novo prospecto / <i>Biotechnology Reports</i> .	Revisão/V	Índia	2018
2	Atividade antimicrobiana <i>in vitro</i> de extratos de plantas do bioma caatinga em isolados de <i>Escherichia coli</i> de suínos / <i>Revista brasileira de plantas medicinais</i> .	Experimental/VI	Brasil	2015
3	Extratos secos de <i>Encholirium spectabile</i> (Bromeliaceae) apresentam atividade antioxidante e fotoprotetora <i>in vitro</i> / <i>Journal of Young Pharmacists</i> .	Experimental/VI	Brasil	2013
4	Efeito antinociceptivo de <i>Encholirium spectabile</i> : uma Bromeliaceae do bioma caatinga brasileira / <i>Pharmacognosy Magazine</i> .	Experimental/VI	Brasil	2014
5	Espécies medicinais com atividade gastroprotetora encontradas no Cerrado brasileiro / <i>Fundamental &amp; Clinical Pharmacology</i> .	Revisão/V	Brasil	2015
6	Potencial antimicrobiano de extratos etanólicos de plantas frente a bacilos gram negativos isolados da mucosa cérvico-vaginal de ovelhas criadas na região de Petrolina-PE / <i>Semina: Ciências Agrárias</i> .	Experimental/VI	Brasil	2014
7	Potencial antimicrobiano de plantas nativas do bioma caatinga frente a <i>Staphylococcus spp.</i> isolados de mastite em pequenos ruminantes / <i>Revista Caatinga</i> .	Experimental/VI	Brasil	2016
8	Produtos naturais não polares de <i>Bromelia laciniosa</i> , <i>Neoglaziovia variegata</i> e <i>Encholirium spectabile</i> (Bromeliaceae) / <i>Molecules</i> .	Experimental/VI	Noruega	2017

Fonte: Autores.

No que se refere ao tipo de estudo/nível de evidência correspondente (Quadro 3), observa-se que 6 (75,0%) artigos são experimentais com nível de evidência VI e 2 (25,0%) são de revisão com nível de evidência V.

No Quadro 4 está apresentada a caracterização dos estudos selecionados referente às atividades biológicas de *Encholirium spectabile*. Foi observado que 3 (37,5 %) pesquisas referem-se à categoria temática atividade antimicrobiana, 2 (25 %) gastroprotetora, 1 (12,5 %) antioxidante e fotoprotetora, 1 (12,5 %) antinociceptiva e 1 (12,5 %) corresponde à caracterização fitoquímica.

**Quadro 4:** Caracterização dos estudos relacionados à atividade biológica da espécie botânica *Encholirium spectabile* de acordo com objetivo, atividade biológica e amostra de evidência. Maceió - Al, 2019, n = 8.

Nº	Objetivo	Atividade biológica	Amostra (ratos)
1	Descrever a presença de metabólitos secundários em plantas com atividade gastroprotetora.	Atividade gastroprotetora.	NA
2	Determinar a atividade antimicrobiana de extratos etanólicos de plantas do bioma caatinga frente a isolados de <i>Escherichia coli</i> .	Atividade antimicrobiana.	NA
3	Avaliar o potencial antioxidante e fotoprotetor de extratos secos de <i>E. spectabile</i> visando o desenvolvimento de um novo produto cosmético.	Atividade fotoprotetora e antioxidante.	NA
4	Avaliar o efeito antinociceptivo do extrato de <i>Encholirium spectabile</i> em camundongos utilizando modelos experimentais de dor.	Propriedade antinociceptiva.	60 camundongos
5	Relatar algumas das plantas do cerrado brasileiro que são utilizadas na medicina popular por seu potencial gastroprotetor.	Atividade gastroprotetora.	Revisão
6	Avaliar a atividade antibacteriana <i>in vitro</i> do extrato etanólico de seis plantas pertencentes à flora nordestina (bioma caatinga) frente a bacilos gram negativos isolados da mucosa cérvico-vaginal de ovelhas mestiças criadas na região de Petrolina – PE.	Atividade antimicrobiana.	NA
7	Avaliar o potencial antibacteriano de plantas do bioma Caatinga do semi-árido pernambucano contra <i>Staphylococcus</i> spp.	Atividade antimicrobiana.	NA

	isolados de casos de mastite subclínica em pequenos ruminantes.		
8	Identificar produtos não polares de <i>Bromelia laciniosa</i> , <i>Neoglaziovia variegata</i> e <i>Encholirium spectabile</i> .	Identificação de produtos não polares.	NA

NA – Não se aplica, por se referir a estudo *in vitro*.

Fonte: Autores.

#### 4. Discussão

Bromeliaceae é uma família conhecida principalmente por suas características ornamentais e alimentícias (Juvick et al., 2017), não obstante, recentemente têm sido reconhecidas importantes propriedades biotecnológicas de interesse medicinal nesta família (Hernandez et al., 2016; Espinoza et al., 2018; Valles & Cantera, 2018; Singh et al., 2018). Gonçalves et al. (2017) reportaram a atividade antioxidante e fotoprotetora de *N. variegata*. Balin et al. (2018) demonstraram a atividade anti-inflamatória de extratos etanólicos de *Bromelia balansae* e Martins et al. (2015) destacou a atividade antiulcerogênica de *Ananas ananassoides* e menciona a atividade antirreumática e antioxidante de *Encholirium spectabile*.

Com relação a atividade antimicrobiana, Ruiz et al. (2017) em seu estudo a partir de testes de disco difusão e microdiluição em caldo, logrou demonstrar que frações proteicas obtidas da polpa de frutos de *Bromelia pinguin* apresentaram atividade antimicrobiana frente a bactérias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923) e Gram-negativas (*Escherichia coli* ATCC 25922).

Em estudo apresentado por Felix et al. (2014) foi avaliada a atividade antimicrobiana de extratos etanólicos diluídos em água e álcool de cinco espécies vegetais endêmicas da caatinga Brasileira, entre elas, *Neoglaziovia variegata*, *Bromelia laciniosa* e *Encholirium spectabile* frente às bactérias Gram-negativas *E. coli*, *Enterobacter* spp., *Acinetobacter* spp. e *Klebsiella* spp. Na diluição aquosa, *Acinetobacter* apresentou sensibilidade as três espécies vegetais, enquanto *Klebsiella* demonstrou sensibilidade apenas a extratos de *B. laciniosa*. A baixa atividade antimicrobiana observada sobre algumas cepas pode ser explicada pela complexidade da parede celular da bactéria, podendo não ser atingida pelos extratos diluídos em água. Na diluição alcoólica, todos os extratos apresentaram atividade inibitória sobre os microrganismos estudados, sugerindo que alguns compostos com ação antibacteriana foram extraídos pelo álcool e não pela água.

Extratos etanólicos de *Neoglaziovia variegata*, *Bromelia laciniosa* e *Encholirium spectabile* foram testados por Peixoto et al. (2016) com o intuito de avaliar a atividade antimicrobiana das espécies vegetais supracitadas frente a isolados de *Staphylococcus* spp. isolados de mastite subclínica em pequenos ruminantes. A partir de testes de suscetibilidade antimicrobiana (microdiluição em caldo), ficou evidenciado que estas espécies vegetais apresentaram atividade antibacteriana frente a este patógeno, sendo *Encholirium spectabile* a espécie que demonstrou melhor atividade bacteriostática.

A presença de atividade antimicrobiana nestas três espécies vegetais pertencentes à família *Bromeliaceae* indica a existência de moléculas biológicas de alto interesse farmacológico. Diferentes tipos de metabólitos secundários já foram caracterizados nesta família, entre eles, flavonoides, cumarinas, taninos, terpenoides, antraquinonas, glicosídeos, entre outros.

A atividade anti-inflamatória de extratos obtidos de frutas de *B. balansae* foi testada por Balin et al. (2018). Neste estudo foram utilizados 78 ratos adultos em dois modelos experimentais. No primeiro, foram aplicados 300 µg de carragenina subcutânea em ratos para induzir a resposta inflamatória e 60 minutos antes foi administrado extrato etanólico de *B. balansae* em diferentes concentrações (30, 100 e 300 mg/kg). Para determinar o potencial anti-inflamatório do extrato, foram avaliados três parâmetros: edema, hiperalgisia mecânica e hipersensibilidade ao frio. A dose de 300 mg/kg reduziu o edema após a injeção de carragenina. Esta mesma dose também demonstrou diminuir significativamente (100%) a hiperalgisia após a administração da carragenina. Enquanto ao teste de sensibilidade ao frio, doses de 100 e 300 mg/kg demonstraram diminuir este parâmetro.

Com relação ao segundo modelo experimental utilizado, as mesmas doses do extrato etanólico foram administradas por via oral em diferentes grupos de camundongos. Foi administrada uma solução a 1% de carragenina intratorácica (100 µl) e, após 4 horas, os animais foram submetidos a eutanásia e quantificou-se o total de leucócitos e proteínas no exsudado. Os animais que foram tratados com doses de 300 mg/kg de extrato etanólico demonstraram uma redução significativa na migração leucocitária e no exsudato pleural induzido pela carragenina. Todos os parâmetros fisiológicos avaliados nos modelos anteriores evidenciaram melhoria após a administração das doses de extrato etanólicos de *Bromelia balansae*, comprovando o potencial anti-inflamatório desta espécie.

Ainda no estudo supracitado, os autores determinaram a toxicidade dos extratos etanólicos de *B. balansae*. Para isso, 2000 mg/kg de extrato etanólico desta planta foram administrados por sonda nasogástrica em ratos após oito horas de jejum com intervalos de 48

horas por 14 dias. Após administração nesta dosagem não ocorreu perda de peso, mudanças no comportamento ou morte do animal. Adicionalmente, os animais expostos prolongadamente ao extrato não apresentaram sinais de toxicidade, nem mudanças significativas em relação ao grupo controle. As análises microscópicas e histológicas não apresentaram mudanças sugestivas de toxicidade, indicando que o extrato etanólico de *B. balansae* não é considerado potencialmente tóxico, porém, é preciso realizar novos estudos para ampliar o conhecimento sobre a citotoxicidade desta espécie.

Alonso-Castro et al. (2017) descreveram em seu estudo um total de 216 espécies vegetais usadas com fins medicinais pertencentes a 77 famílias diferentes que já foram registradas e reportadas como tóxicas. Neste trabalho, espécies pertencentes a família Bromeliaceae foram documentadas por serem potencialmente tóxicas. *B. pinguin* L. é uma espécie utilizada tradicionalmente por populações de escassos recursos econômicos para o tratamento do resfriado. Esta espécie foi associada com o aparecimento de dermatites em humanos que consumiram seus frutos. Já *B. plumieri* é uma espécie utilizada para o tratamento de processos inflamatórios, estando associada também com sinais de dermatites em humanos.

Em outro estudo, Carvalho et al. (2010) demonstraram que extratos etanólicos de *Encholirium spectabile* possuem atividade antiulcerogênica. Para isso, induziram úlceras gástricas em ratos usando diferentes substâncias: álcool absoluto, ácido clorídrico/etanol e uma solução de ibuprofeno. Uma hora antes foi administrado extrato etanólico (50, 100 e 200 mg/Kg) e foi comparado com a solução controle (tween 80 em solução salina 10 mg/Kg), carbenoxolone (100 mg/Kg) e cimetidina (100 mg/Kg). A administração oral de ácido clorídrico produziu lesões necrotizantes na mucosa gástrica devido à redução na camada de muco e um aumento na secreção ácida gástrica. Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que a administração de doses de extrato etanólico de *Encholirium spectabile* protegeu e reduziu notavelmente a lesão gástrica devido à ativação de sistemas antioxidantes que envolvem a liberação de prostaglandinas e o sistema de óxido nítrico.

Esse último, já foi reconhecido como um importante mediador dos mecanismos de defesa gastrointestinal por sua habilidade de incrementar o fluxo sanguíneo gástrico e induzir um aumento na produção de muco. A presença de compostos fenólicos em extratos etanólicos de *Encholirium spectabile* foi relacionada com esta atividade. Awaad et al. (2012), Martins et al. (2015) e Singh et al. (2018) também relataram o potencial gastroprotetor de infusões de folhas de *Encholirium spectabile* e *Ananas ananassoides*.

A atividade antioxidante das espécies pertencentes a esta família também foi discutida em outros estudos. Oliveira-Junior et al. (2013) avaliaram a atividade antioxidante e

fotoprotetora *in vitro* de extratos de folhas de *Encholirium spectabile* utilizando o ensaio de eliminação de radicais livres 2,2- diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) e o teste de branqueamento de  $\beta$ -caroteno. A partir dos resultados, ficou demonstrado que o extrato de folhas de *Encholirium spectabile* possui potencial antioxidante, cuja atividade tem sido associada a presença de compostos fenólicos, dentre eles, os flavonoides. Martins et al. (2015) também relataram o potencial antioxidante das folhas desta espécie. Estes resultados fornecem novas perspectivas sobre o potencial antioxidante de espécies vegetais que têm sido utilizadas tradicionalmente como plantas medicinais.

## 5. Considerações Finais

A partir da realização deste estudo foi possível fazer um levantamento e análise bibliográfico no contexto mundial relacionado ao potencial biológico de plantas da família Bromeliaceae. Com base na busca na literatura foram encontradas numerosas pesquisas que respaldam a utilização e o estudo contínuo de plantas como método alternativo as práticas medicinais atuais.

Em diversas espécies de plantas da família Bromeliaceae foi evidenciado o potencial antimicrobiano, anti-inflamatório, antioxidante, fotoprotetor, antinociceptivo, antiofídico, anticoagulante entre outras, e foi estabelecida a relação entre estas atividades e a presença de metabólitos secundários. Com este estudo, deseja-se contribuir para a ampliação do conhecimento a respeito do potencial biológico da família Bromeliaceae, especialmente da espécie vegetal *Encholirium spectabile*.

Acreditamos que, com a realização deste estudo, possam ser desenvolvidas novas pesquisas direcionadas a exploração e aproveitamento do potencial medicinal e biotecnológico das espécies vegetais pertencentes a família Bromeliaceae.

## Referências

Alonso-Castro, A. J., Domínguez, F., Ruiz-Padilla, A. J., Campos-Xolalpa, N., Zapata-Morales, J. R., Carranza-Alvarez, C., & Maldonado-Miranda, J. J. (2017). Medicinal plants from North and Central America and the Caribbean considered toxic for humans: the other side of the coin. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2017, 9439868.

Awaad, A. S., EL-Meligy, R., & Soliman, G. A. (2012). Natural products in treatment of ulcerative colitis and peptic ulcer. *Journal of Saudi Chemical Society*, 17, 101–124.

Balin, P. S., Zanatta, F. C., Jorge, B. C., Leitão, M., Kassuya, R. M., Cardoso, C. A. L., Kassuya, C. A. L., & Arena, A. C. (2018). Toxicological evaluation and anti-inflammatory potential of an ethanolic extract from *Bromelia balansae* (Bromeliaceae) fruit. *J Ethnopharmacol*, 222, 79-86.

Belloto, E. M., Souza-Leal, T., Paraluppi, A. L., Furtado, A. L. F. F., Gaspi, F. O. G., & Pedroso-de-Morais, C. (2014). Caracterização anatômica, histoquímica e de classes de metabólitos secundários de folhas de *Guzmania lingulata* (L.) Mez. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 26, 127-134.

Bolson, M., Hefler, S. R., Dall'Oglio, E. I. C., Gasparotto, A. J., & Cardozo, E. L. J. (2015). Ethno-medicinal study of plants used for treatment of human ailments, with residents of the surrounding region of forest fragments of Paraná, Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, 161, 1-10.

Carvalho, K. M., Fernandes, H. B., Machado, F. D. F., Oliveira, I. S., Oliveira, S. A., Nunes, P. H. M., Lima, J. T., Almeida, J. R. G. S., & Oliveira, R. C. M. (2010). Antiulcer activity of ethanolic extract of *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult & Schult f. (Bromeliaceae) in rodents. *Biol Res*, 43(4), 459-65.

Espinoza, L. M., Ayerdi, S. G. S., Magaña, M. L. G., Pérez, E. G. T., Yahia, E. M., Cordoba, B. V., Cordova, A. F. G., Mendoza, A. H., & González, E. M. (2018). Antioxidant capacity of egg, milk and soy protein hydrolysates and biopeptides produced by *Bromelia pinguin* and *Bromelia karatas* - derived proteases. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(2), 122-130.

Espinoza, L. M., Vera, M. A. V., Magaña, M. L. G., Ayerdi, S. G. S., López, A. C., Verdín, E. M. B., & González, E. M. (2017). Enzyme activity and partial characterization of proteases obtained from *Bromelia karatas* fruit and compared with *Bromelia pinguin* proteases. *Food Science and Biotechnology*, 27, 509-517.

Espinoza, L. M., García, M. L. M., Vera, M. A. V., Ayerdi, S. G. S., López, A. C., Verdín, E. M. B., Rangel, M. D., & González, E. M. (2017). Aspectos Etnobotánicos, nutricionales y actividad biológica de extractos de frutos del género *Bromelia*. *Revista fitotecnia mexicana*, 40, 425-437.

Errasti, M. E., Prospitti, A., Viana, C. A., Gonzalez, M. M., Ramos, M. V., Rotelli, A. E., & Caffini, N. O. (2016). Effects on fibrinogen, fibrin, and blood coagulation of proteolytic extracts from fruits of *Pseudananas macrodentes*, *Bromelia balansae*, and *B. hieronymi* (Bromeliaceae) in comparison with bromelain. *Wolters Kluwer Health*, 27, 441-449.

Felix, V. S., Franco, I., Damasceno, T. E. F., Almeida, J. R. G., & Costa, M. M. (2014). Potencial antimicrobiano de extratos etanólicos de plantas frente a bacilos Gram-negativos aislados da mucosa cérvico-vaginal de ovelhas criadas na região de Petrolina-PE. *Semina: ciências agrárias*, 35, 883-890.

Fernandes, A. W. C., Aquino, S. A. M., Gouveia, G. V., Almeida, J. R. G & Costa, M. M. (2015). Atividade antimicrobiana *in vitro* de extratos de plantas do bioma caatinga em isolados de *Escherichia coli* de suínos. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 17, 1097-1102.

Gonçalves-Oliveira, R. C., Wohrmann, T., Benko-iseppon, A. M., Krapp, F., Alves, M., Wanderley, M. G., & Weising, K. (2017). Population genetic structure of the rock outcrop species *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae): The role of pollination vs. seed dispersal and evolutionary implications. *American Journal of Botanic*, 104, 1-11.

Hernandez, J. M. M., Mancillas, X. D. H., Navarrete, E. L. C., Manzano, M. A. M., Ruiz, I. O., Tirado, V. A. R., & Leyva, J. A. S. (2016). Partial characterization of the proteolytic properties of an enzymatic extract from “Aguama” *Bromelia pinguin* L. fruit grown in Mexico. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 182(1), 181-196.

Juvik, O. J., Holmelid, B., Francis, G. W., Andersen, H. L., Oliveira, A. P., Oliveira-Junior, R. G., Almeida, J. R. G. S., & Fossen, T. (2017). Non-Polar natural products from *Bromelia laciniosa*, *Neoglaziovia variegata* and *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae). *Molecules*, 22, 1478.

Lima-Saraiva, S. R. G., Silva, J. C., Branco, C. R. C., Branco, A., Amorim, E. L. C., & Almeida, J. R. G. S. (2014). Efeito antinociceptivo do *Encholirium spectabile*: uma Bromeliaceae do bioma caatinga brasileiro. *Revista de Farmacognosia*, 10, 655.

Macedo, J. G. F., Menezes, I. R. A., Ribeiro, D. A., Santos, M. O., Macedo, D. G., Macedo, M. J. F., Almeida, B. V., Oliveira, L. G. S., & Leite, C. P. (2018). Analysis of the variability of therapeutic indications of medicinal species in the Northeast of Brazil: Comparative Study. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2018, 6769193.

Martins, J. L. R., Rodrigues, O. R. L., Sousa, F. B., Fajemiroye, J. O., Galdino, P. M., Florentino, I. F., & Costa, E. A. (2015). Medicinal species with gastroprotective activity found in the Brazilian Cerrado. *Fundamental e Clinical Pharmacology*, 29, 238-251.

Melnyk, B. M., & Fineout-Overholt, E (2005). Evidence-based practice in nursing & healthcare. A guide to best practice. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins, 3-24.

Moreira, L. P., Ramires, M., Sampaio, P. P., Souza, T. R., Toma, W., & Guimarães, L. L. (2020). Levantamento etnofarmacológico de plantas medicinais utilizadas pela população local da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Brasil. *Research, Society and Development*, 9(10), e3129108571.

Oliveira, K. K. B., Rocha, G. M. M., Brito, M. G. A., Silva, M. A., & Oliveira, G. A. L. (2020). Plantas medicinais utilizadas para tratar distúrbios gastrointestinais: revisão integrativa Medicinal plants used to treat gastrointestinal disorders: an integrative review. *Research, Society and Development*, 9(9), e438997164.

Oliveira Junior, R. G., Souza, G. R., Guimarães, A. L., Oliveira, A. P., Morais, A. C. S., Araújo, E. C. C., Nunes, X. P., & Almeida, J. R. G. S. (2013). Dried extracts of *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae) present antioxidant and photoprotective activities *in vitro*. *Journal of Young Pharmacists*, 5, 102-105.

Oliveira-Junior, R. G., Souza, G. R., Ferraz, C. A. A., Oliveira, A. P., Araújo C. S., Lima-Saraiva, S. R. G., Reis, S. A. G. B., Gonçalves, T. M., Rolim, L. A., Rolim-Neto, P. J., César, F. C. S., & Almeida, J. R. G. S. (2017). Development and evaluation of photoprotective O/W

emulsions containing hydroalcoholic extract of *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae). *Evid Based Complement Alternat Med*, 2017, 5019458.

Pereira A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Peixoto, R. P., Silva, W. E. L., Almeida, J. R. G. S., Branco, A., & Costa, M. M. (2016). Antibacterial potencial of native plants from the caatinga biome against *Staphylococcus* spp. isolates from small ruminants with mastitis. *Revista caatinga*, 29, 758-763.

Ruiz, J. C. R., Sierra, J. R., Argaez, C. A., Ortiz, D. M., & Vásquez, E. O. (2017). Antibacterial activity of proteins extracted from the pulp of wild edible fruit of *Bromelia pinguin* L. *International Journal of Food Properties*, 20, 220-230.

Singh, A. K., Singh, S. K., Singh, P. P., Srivastava, A. K., Pandey, K. D., Kumar, A., & Yadav, H. (2018). Biotechnological aspects of plants metabolites in the treatment of ulcer: A new prospective. *Biotechnology Reports*, 18, e00256.

Vallés, D., & Cantera, A. M. B. (2018). Antiacanthain A: new proteases isolated from *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae). *International Journal of Biological Macromolecules*, 113, 916-923.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Jorge Andrés García Suárez – 30%

Rodrigo José Nunes Calumby – 15%

Fabianny Torres de oliveira – 5%

Daniglayse Santos Vieira – 5%

Jayane Omena de Oliveira – 5%

Rossana Teotônio de Farias Moreira – 5%

Maria Lysete de Assis Bastos – 20%

Regina Célia Sales Santos Veríssimo – 15%