

Jéssica Juliane Furtado Santos
Ricardo Felipe Alves Moreira

PERFIL QUÍMICO E PROPRIEDADES BIOATIVAS DE *Baccharis crispa* Spreng. (CARQUEJA-AMARGA)

RESUMO

A carqueja-amarga (*Baccharis crispa* Spreng.) é uma planta amplamente utilizada popularmente de maneira medicinal para o tratamento de diversas doenças. É uma espécie nativa, que é bastante comercializada e consumida pela população brasileira. Diante disto, este estudo teve como objetivo apresentar uma revisão de literatura acerca da importância medicinal da carqueja, destacando suas características botânicas, composição química e bioatividades. A espécie pertence ao gênero *Baccharis*, subgênero *Baccharis* e seção *Caulopterae*, com maior diversidade no Brasil. A planta faz parte da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS), por conta de seu uso na medicina tradicional, especialmente na forma droga vegetal. As classes de fitoquímicos com maior presença em *B. crispa* compreendem os terpenos, sobretudo no seu óleo essencial, e também os fenólicos. O potencial bioativo da espécie está relacionado principalmente a propriedades antidiabéticas, anti-inflamatórias, antioxidantes, gastroprotetoras, hepatoprotetoras, cardioprotetoras. Contudo, faz-se necessário a realização de mais estudos, principalmente clínicos, a fim de validar e colaborar para o uso racional da carqueja como uma planta medicinal.

Palavras-chave: Carqueja. *B. crispa*. Fitoterapia. Fitoquímica. Bioatividade.

CHEMICAL PROFILE AND BIOACTIVE PROPERTIES OF *Baccharis crispa* SPRENG. (CARQUEJA-AMARGA)

ABSTRACT

Bitter carqueja (*Baccharis crispa* Spreng.) is a plant that is widely used medicinally to treat various diseases. It is a native species that is widely marketed and consumed by the Brazilian population. In view of this, the aim of this study was to present a literature review on the medicinal importance of carqueja, highlighting its botanical characteristics, chemical composition and bioactivities. The species belongs to the genus *Baccharis*, subgenus *Baccharis* and section *Caulopterae*, with the greatest diversity in Brazil. The plant is part of the National List of Medicinal Plants of Interest to the Unified Health System (RENISUS), due to its use in traditional medicine, especially in plant drug form. The classes of phytochemicals most commonly found in *B. crispa* include terpenes, especially in its essential oil, as well as phenolics. The bioactive potential of the species is mainly related to antidiabetic, anti-inflammatory, antioxidant, gastroprotective, hepatoprotective and cardioprotective properties. However, it is necessary to carry out more studies, especially clinical ones, in order to validate and contribute to the rational use of carqueja as a medicinal plant.

Key words: Carqueja. *B. crispa*. Phytotherapy. Phytochemistry. Bioactivity.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o país com a maior parcela da biodiversidade mundial, onde as plantas superiores compõem aproximadamente 24% desta biodiversidade. A diversidade vegetal é muito utilizada em práticas populares e tradicionais, por exemplo, para a preparação de remédios caseiros usados na medicina tradicional (CARVALHO *et al.*, 2021; BRASIL, 2018; BRASIL, 2016). Este uso das plantas medicinais de forma terapêutica, em suas diferentes formas farmacêuticas e sem a utilização de substâncias ativas isoladas, é chamado de “fitoterapia” (BRASIL, 2016; BRASIL, 2015).

As plantas medicinais podem ser grandes aliadas da saúde; podem ser utilizadas de diversas formas como em infusões caseiras, fitoterápicos e, ainda, como matéria-prima para a produção de medicamentos alopáticos, cooperando com a prevenção e tratamento de doenças e contribuindo, dessa maneira, para o bem estar das pessoas e melhor qualidade de vida (BRASIL, 2019).

A carqueja amarga (*Baccharis crispa* Spreng.) é uma espécie medicinal nativa muito utilizada e comercializada no Brasil; ocorre no Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina), no Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), no Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso) e no Nordeste (Bahia, Pernambuco) do Brasil, além da ocorrência em países como Uruguai, Argentina, Paraguai e Bolívia (FLORA DO BRASIL, 2022; GALET *et al.*, 2019; BRASIL, 2018).

Esta planta tem seu uso tradicional pela população associado ao tratamento de várias doenças, como úlcera, diabetes, malária, diarreia, verminoses, obesidade, entre outras (LORENZI & MATOS, 2002). É a espécie mais estudada farmacologicamente entre o gênero. No entanto, é fundamental o desenvolvimento de mais pesquisas que busquem determinar seus potenciais efeitos terapêuticos e mecanismos de ação, para que a carqueja amarga possa ser usada de forma mais segura e consciente para o tratamento de diversas condições patológicas (RABELO & COSTA, 2018; KARAM *et al.*, 2013).

Perante o exposto, este trabalho objetivou produzir uma revisão da literatura sobre a carqueja amarga (*Baccharis crispa* Spreng.), tratando de seus aspectos botânicos, componentes químicos e potenciais bioativos, bem como de sua importância para a fitoterapia.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, que foi realizado a partir de uma revisão da literatura, onde o levantamento bibliográfico foi efetuado nas bases de dados Pubmed, Scielo, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Capes. Os descritores utilizados para busca foram: “carqueja”, “*Baccharis trimera*”, “*Baccharis crispa*”, “plantas medicinais”, “fitoterapia”.

Os trabalhos consultados corresponderam a artigos científicos, dissertações e teses, nos idiomas português e inglês, publicados entre 2002 e 2022. Para a elaboração

do trabalho, foram selecionados estudos com as temáticas relacionadas à taxonomia, composição química, propriedades farmacológicas e uso medicinal da espécie; foram excluídos os trabalhos de conclusão de curso e resumos de anais de eventos científicos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização botânica

Baccharis crispa Spreng. (= *Baccharis trimera* (Less.) DC.) é o nome científico da espécie conhecida popularmente como carqueja, carqueja-do-mato, carqueja-amarga, quina-de-condamine ou cacália-amarga. Vale destacar que vários estudos anteriores fazem referência principalmente ao sinônimo *Baccharis trimera*. No entanto, no presente estudo adotou-se a nomenclatura aceita atualmente pela Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2022), de *Baccharis crispa*.

Essa espécie pertence à família Asteraceae, que é a maior família dentre as angiospermas, com cerca de 1.600 gêneros e 23.000 espécies, o que representa 10% da flora mundial e, no Brasil, há aproximadamente 2.000 espécies e 250 gêneros (VIEIRA *et al.*, 2016; GIULIETTI *et al.*, 2009; LORENZI & MATOS, 2002). A planta pertence ao gênero *Baccharis*, que é caracterizado pela presença de tricomas com células basais adjacentes nas folhas e caules e flores unissexuais; e ao subgênero *Baccharis*, que inclui 241 espécies; e também faz parte da seção *Caulopterae*, a qual compreende 15 espécies presentes desde a Colômbia até a Argentina, com maior diversidade no Sudeste e Sul do Brasil (HEIDEN *et al.*, 2019).

Os estudos filogenéticos demonstram que o gênero *Baccharis* tem origem sul-americana e a maior diversidade de espécies no Brasil sugere que é a provável área principal das primeiras radicações do gênero, juntamente com os Andes (HEIDEN, 2021; HEIDEN *et al.*, 2019). Os vegetais desse gênero são importantes economicamente para o homem, uma vez que ajudam no combate à erosão e podem ser utilizadas como plantas ornamentais. Contudo, a maior relevância está na medicina tradicional, onde várias espécies são utilizadas popularmente (BUDEL *et al.*, 2005).

A *Baccharis crispa* é nativa das Américas e amplamente distribuída na América do Sul, sendo encontrada principalmente nos campos de altitude, em formações campestres, montanhas, campos e beiras de matas. Além disto, é uma espécie que pode crescer em solos pobres em nutrientes tais como o fósforo, o nitrogênio e o potássio (GALET *et al.*, 2019; RABELO & COSTA, 2018; VIEIRA *et al.*, 2016; GIULIETTI *et al.*, 2009; LORENZI & MATOS, 2002).

Quanto à morfologia, a planta é um subarbusto de até 1 metro de altura, perene, ereto, lenhoso, ramificado na base, de caules e ramos verdes com expansões trialadas; folhas muito reduzidas ao longo dos caules e ramos como expansões aladas de cor verde-clara. Apresenta inflorescências do tipo capítulo, com flores pequenas branco-amareladas, aromáticas, dispostas ao longo dos ramos e fruto do tipo aquênio (GALET *et al.*, 2019; BRASIL, 2018; BRASIL, 2017; VIEIRA *et al.*, 2016; GRANDI, 2014; LORENZI & MATOS, 2002).

3.2 Utilização na fitoterapia

O uso da carqueja na medicina tradicional é muito comum no Brasil e advém dos costumes indígenas, os quais já usavam plantas medicinais para o tratamento de várias doenças (LORENZI & MATOS, 2002). O primeiro registro escrito do consumo desta planta no país é de 1931, com o uso da infusão das folhas e ramos para o tratamento da esterilidade feminina e da impotência masculina (LORENZI & MATOS, 2002) e, ao longo dos anos, estendeu-se para problemas hepáticos, estomacais, intestinais, renais, diabetes, entre outros (GALET *et al.*, 2019; BERG, 2010).

É importante destacar que este vegetal está contido na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS), bem como no Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, contendo os padrões de qualidade necessários para aplicação na fitoterapia, com indicações, preparações e contraindicações de uso para garantir o seu acesso seguro e uso racional, uma vez que é amplamente utilizado na medicina popular (GRANDI, 2014; GALET *et al.*, 2019; BRASIL, 2018; BRASIL, 2021).

No Brasil, a carqueja-amarga já é encontrada na forma de fitoterápico, ou seja, o medicamento obtido da planta medicinal ou seus derivados, sem a presença de substâncias isoladas (BRASIL, 2015). Contudo, ela é majoritariamente utilizada na medicina popular sob a forma de droga vegetal, isto é, a planta desidratada e triturada (BRASIL, 2016). Seu consumo ocorre principalmente como bebida preparada por meio de infusão ou decocção das partes aéreas (BRASIL, 2021; BRASIL, 2014),

sendo considerada alimento, conforme a legislação brasileira (BRASIL, 2010).

O uso terapêutico da carqueja-amarga já foi relatado em diversos trabalhos, tanto em revisões (ANTUNES *et al.*, 2022; PEREIRA *et al.*, 2021; MORAES & SOUZA, 2021; SUN *et al.*, 2021; MARMITT *et al.*, 2016), quanto em pesquisas sobre o levantamento do uso de plantas medicinais empregadas pela população brasileira para o tratamento de diversas doenças (SOBRINHO *et al.*, 2021; FREITAS JUNIOR *et al.*, 2020; ALBERGARIA *et al.*, 2019; BOSCOLO & GALVÃO, 2019; SACRAMENTO *et al.*, 2019; NETO & GOMES, 2018; CAJAIBA *et al.*, 2016; BIESKI *et al.*, 2015; MATTOS *et al.*, 2015) (Tabela 1).

3.3 Constituição química

A bioatividade da carqueja está associada a diversos compostos químicos presentes na espécie, distribuídos em diferentes grupos químicos, tais como flavonoides, compostos terpênicos, resinas, saponinas, vitaminas, fitoesteroides e taninos (Tabela 2) (RABELO & COSTA, 2018; GRANDI, 2014; KARAM *et al.*, 2013; BRASIL, 2018; GALET *et al.*, 2019; BRASIL, 2021; LAGO *et al.*, 2008).

De acordo com Bogo *et al.* (2016), o gênero *Baccharis* é uma rica fonte de óleos essenciais nos quais há predominância de compostos terpênicos. Dentre os compostos terpênicos encontrados na *Baccharis crispa* Spreng., destacam-se os monoterpenos/monoterpenos oxigenados e os sesquiterpenos/sesquiterpenos oxigenados; o carquejol e o acetato de carquejila já foram relatados como marcadores químicos dessa

espécie (TEIXEIRA et al., 2022; MORENO-PIZANI et al., 2020; MINTEGUIAGA et al., 2015; PAROUL et al., 2016; LAGO et al., 2008).

Teixeira et al. (2022) investigaram os constituintes químicos dos óleos essenciais extraídos de amostras de carqueja comercializadas na forma de sachês e, também, de um óleo essencial de carqueja-amarga vendido já isolado (referência para fins de comparação). Nesses óleos essenciais foi possível observar uma maior ocorrência de compostos terpênicos, principalmente monoterpenos oxigenados e

sesquiterpenos oxigenados; o acetato de carquejila, palustrol, espatulenol e β -eudesmol foram encontrados em todas as amostras analisadas; com destaque no aspecto quantitativo para o palustrol e o β -eudesmol nos óleos essenciais das amostras de sachês e para o acetato de carquejila no óleo essencial vendido já isolado. No estudo de Silva et al. (2021), por sua vez, acerca da análise do óleo essencial das folhas frescas da *B. crispa*, o acetato de carquejila, o palustrol e o β -pineno se destacaram como constituintes majoritários.

Tabela 1 – Artigos dos últimos sete anos sobre o uso popular da carqueja-amarga (*Baccharis crispa* Spreng.) no Brasil.

Local do estudo	Parte usada	Uso terapêutico	Referência
Iguatu - CE	Caule	Obesidade e dor na coluna	Sobrinho et al. (2021)
São Luís - MA	Casca	Obesidade	Freitas-Junior et al. (2020)
Lagoa Grande - PE	Raiz	Osteoporose, infecção urinária, problemas renais	Albergaria et al. (2019)
Nova Friburgo e Rio Bonito - RJ	-	Gastrite, problemas no fígado, obesidade, gripe	Boscolo; Galvão (2019)
Interior da BA	Folhas	Má digestão	Sacramento et al. (2019)
Oliveira Fortes - MG	Folhas	Dores musculares, anemia, feridas/úlceras, dores musculares, colesterol alto	Neto; Gomes (2018)
Uruará - PA	Folhas	Anemia, gastrite, infecções dos rins, verminoses	Cajaiba et al. (2016)
Montes Claros - MG	Folhas	Problemas no estômago e fígado	Mattos et al. (2015)
Juruena - MT	Folhas	Diabetes, distúrbios gastrointestinais, malária, inflamação, obesidade	Biesk et al. (2015)

Fonte: Os autores.

Do mesmo modo, outros estudos também revelaram os compostos majoritários constituintes dos óleos essenciais de carqueja (MORENO-PIZANI et al., 2020; STRUIVING et al., 2020; MINTEGUIAGA et al., 2015; MORAIS & CASTANHA, 2011; LAGO et al.; 2008). Moreno-

Pizani et al. (2020), ao estudarem o óleo essencial das folhas de espécies de *Baccharis crispa* cultivadas observaram elevados teores de sesquiterpenos oxigenados, especialmente o espatulenol. Silva et al. (2007) mostraram a predominância do sesquiterpeno germacreno D

em espécies de silvestres e cultivadas de *B. crispa*. Struiving *et al.* (2020) evidenciaram maiores concentrações de monoterpenos oxigenados e sesquiterpenos oxigenados, entre os quais acetato de carquejila, palustrol e carquejol, como constituintes do óleo essencial de amostras *in natura* de *B. crispa*; já no óleo essencial de amostras comerciais, as maiores concentrações foram de espatulenol, acetato de carquejila e palustrol. Além disso, no que se refere aos compostos fenólicos, este estudo indicou concentrações elevadas de ácido gálico, catequina e ácido clorogênico nos extratos de acetato de etila das amostras *in natura* e comerciais avaliadas. Cosenza *et al.* (2019), avaliando a composição química do extrato hidroetanólico de amostras *in natura* da carqueja-amarga, notaram a

presença de flavonoides, com destaque para a quercetina como composto majoritário do grupo. Cabe ressaltar que dentre os compostos fenólicos, o grupo dos flavonoides são os principais compostos isolados dos extratos de *Baccharis crispa* (RABELO & COSTA, 2018).

Ainda nesse cenário, Besten *et al.* (2013) mostraram consideráveis concentrações de monoterpenos oxigenados, destacando-se o carquejol, acetato de carquejila e ledol, na fração volátil de amostras de cladódios, flores e brotos de *B. crispa in natura*. Em contrapartida, Paroul *et al.* (2016) relataram a presença do monoterpeno β -pineno como componente majoritário do óleo essencial dessa planta (carqueja) *in natura*.

Tabela 2 – Artigos dos últimos sete anos sobre o uso popular da carqueja-amarga (*Baccharis crispa* Spreng.)

Classificação		Compostos	Concentração (%)
Compostos Fenólicos	Ácidos fenólicos	Ácido cafeico ^{4,5}	4,3 - 12,34
		Ácido clorogênico ^{4,5}	4,12 - 10,2
		Ácido elágico ⁴	0,69 - 4,9
		Ácido gálico ⁴	3,72 - 4,19
	Flavonoides	Apigenina ^{6,9}	-
		Catequina ⁴	0,18 - 1,54
		Cirsiliol ⁹	-
		Cirsimaritina ⁹	-
		Eriodictiol ⁹	-
		Eupatorina ⁹	-
		Epicatequina ^{4,9}	0,21 - 1,61
		Genkwanina ⁹	-
		Hispidulina ⁹	-
		Kaempferol ⁴	0,81 - 4,85
		Luteolina ⁴	0,67 - 2,93
		Nepetina ⁹	-
		Quercetina ^{4,5}	4,23 - 12,34
		Rutina ⁴	0,62 - 3,51
Compostos Terpênicos	Monoterpenos	3-Careno ^{1,6}	1,98 - 2,2
		Cis- β -Ocimeno ^{1,6}	1,24 - 2,82
		E- β -Ocimeno ^{2,9}	0,17 - 1,44
		Limoneno ^{1,7,8}	1,15 - 2,6

Monoterpenos oxigenados	α -Pineno ^{7,9,13}	1,11 - 6,10
	β -Pineno ^{1,2,6,7,8,10}	2,82 - 23,28
	Sabineno ^{2,9,12}	0,62 - 3,97
	Acetato de carquejila ^{1,2,4,6,8}	21,84 - 73,5
	Carquejol ^{1,4,6,8}	3,17 - 8,89
	DL-Mentol ^{1,6}	2,56
	Mirtenol ⁴	1
	α -Terpineol ^{4,7,8}	0,26 - 0,31
Sesquiterpenos	Trans- β -ocimeno ⁸	0,4 - 3,4
	β -Bisaboleno ^{1,6}	0,48 - 1,04
	β -Cadineno ^{1,6}	1,06 - 2,74
	α -Calacoreno ^{1,6,7,10,11}	0,71 - 2,8
	β -Cariofileno ⁴	0,87 - 4,34
	β -Copaeno ^{1,6,7}	0,27 - 4,24
	α -Cubebeno ^{4,7}	0,13 - 5,41
	Desidroaromadendreno ^{1,6}	0,8 - 1,14
	β -Elemeno ^{1,2,6,7,10,11,12}	0,88 - 7,5
	Germacreno A ^{8,13}	1,39 - 11,16
	Germacreno D ^{2,4,6,7,8,10,11,12}	0,93 - 27,38
	α -Guaieno ^{4,7,12}	0,30 - 2,14
	α -Humuleno ^{7,10,11,12}	1,12 - 3,68
	α -Muuroleno ^{4,7,12}	0,80 - 8,2
	γ -Muuroleno ^{4,6,7,8,10,12}	0,1 - 2,17
	β -Selineno ^{7,12}	1,3 - 3,91
Sesquiterpenos oxigenados	α -Cadinal ^{2,4,7,11,12}	0,89 - 4,16
	Cubanol ^{1,6}	0,59 - 1,94
	Epiglobulol ¹	2,27 - 3,3
	β -Eudesmol ^{1,2,4,6}	0,92 - 8,7
	Elemol ^{1,4,8}	0,68 - 0,8
	Espatuleno ^{1,3,4,6,7,8,10,12}	0,9 - 27,45
	Globulol ^{1,6,7,11,12}	0,11 - 24,10
	Guaiol ^{10,13}	2,35 - 3,1
	Ledol ^{1,2,6,7,8,10,12}	1,1 - 17,5
	Óxido de Aloaromadendreno ^{1,6}	1,13 - 1,46
	Óxido de cariofileno ^{1,4,6,7,8,10}	0,3 - 15,24
	Palustrol ^{1,2,4,6,7,8}	0,98 - 24,58
	Viridiflorol ^{1,2,4,6,7,8,10,12}	0,3 - 12,16

Referências: 1-Teixeira et al. (2022); 2-Silva et al. (2021); 3-Moreno-Pizani et al. (2020); 4-Struiving et al. (2020); 5-Cosenza et al. (2019); 6-Rabelo; Costa (2018); 7-Minteguiaga et al. (2015); 8-Besten et al. (2013); 9-Karam et al. (2013); 10-Morais; Castanha (2011); 11-Lago et al. (2008); 12-Silva et al. (2007).

Vale destacar que os compostos descritos como marcadores químicos da espécie (carquejol e acetato de carquejila) foram encontrados de forma variada nos estudos. Em Teixeira *et al.* (2022), o acetato de carquejila exibiu altas concentrações nos óleos essenciais de referência e baixas concentrações nos óleos essenciais extraídos das

amostras comercializadas como sachês. Por outro lado, o carquejol foi encontrado em baixas concentrações em ambas os óleos essenciais. Já nos estudos com óleo essencial de *B. crispa* coletadas e identificadas botanicamente, Silva *et al.* (2021) relatou a presença do acetato de carquejila, enquanto Struiving *et al.* (2020) e

Besten *et al.* (2013) apresentaram ambos marcadores químicos. Entretanto, em outros estudos também com identificação da espécie, como Silva *et al.* (2007), Lago *et al.* (2008), Morais & Castanha (2011), Minteguiaga *et al.* (2015), Paroul *et al.* (2016) e Moreno-Pizani *et al.* (2020), esses compostos não foram identificados. Isso indica que tais diferenças podem ser resultantes de variações climáticas, ecológicas e geográficas e, também, dos métodos de extração empregados, que podem alterar a composição química das espécies (TEIXEIRA *et al.*, 2022; STRUIVING *et al.*, 2020; MINTEGUIAGA *et al.*, 2015; LAGO *et al.*, 2007).

3.4 Atividades farmacológicas

As propriedades terapêuticas da carqueja vêm sendo evidenciadas em vários trabalhos que

revelaram o seu potencial anti-inflamatório, antifúngico, antioxidante, anti-helmíntico, anti-hiperlipidêmico, anti-hiperglicêmico, antiadipogênico, anticâncer, antiúlcera, gastroprotetor, hepatoprotetor, neuroprotetor, antimicrobiano, entre outros (BUENO *et al.*, 2021; MENDES *et al.*, 2021; LÍVERO *et al.*, 2016; PAROUL *et al.*, 2016; CANESCHI *et al.*, 2015; PAIVA *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2012; VIEIRA *et al.*, 2011). A maioria destes estudos se baseia em pesquisas pré-clínicas que relatam as atividades biológicas do óleo essencial e de diferentes extratos obtidos principalmente das partes aéreas da planta, como pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3 – Artigos dos últimos sete anos sobre o uso popular da carqueja-amarga (*Baccharis crispa* Spreng.)

Efeito biológico	Parte da planta	Forma de uso	Modo administração	Referências
Anti-inflamatório	Partes aéreas	Extrato aquoso	Gavagem	Almeida et al. (2021)
Gastroprotetor	Partes aéreas	Óleo essencial	Gavagem	Bueno et al. (2021)
Hepatoprotetor	Partes aéreas	Extrato etanólico	Gavagem	Barbosa et al. (2020)
Cardioprotetor	Partes aéreas	Extrato etanólico	Gavagem	Souza et al. (2020)
Antidiabético	Partes aéreas	Extrato hidroetanólico	Oral via dieta	Cosenza et al. (2019)
Antioxidante	Folhas	Extrato aquoso	Gavagem	Sabir et al. (2017)
Anti-esquistossomose	Partes aéreas	Extrato de diclorometano Extrato aquoso	Oral por via esofágica	Oliveira et al. (2014)

Fonte: Os autores.

Almeida *et al.* (2021) avaliaram o efeito anti-inflamatório do extrato aquoso da carqueja em modelo de inflamação subcutânea, aguda e crônica, induzida em camundongos e mostraram que os animais tratados com *B. crispa* Spreng. tiveram diminuição do número de linfócitos

sanguíneos. Da mesma maneira, Oliveira *et al.* (2012) relataram a atividade anti-inflamatória do extrato etanólico de partes aéreas da carqueja em ratos induzidos à inflamação intrapleural, reforçando o potencial anti-inflamatório da planta. Ambos os estudos atribuíram tal efeito à

presença de compostos fenólicos (flavonoides e ácidos fenólicos) nos extratos testados.

No que concerne ao potencial antidiabético da carqueja, o estudo de Cosenza *et al.* (2019) avaliou a atividade anti-hiperglicêmica de algumas espécies do gênero, dentre elas a *B. crispa* Spreng., em camundongos submetidos a uma dieta rica em carboidratos refinados. A suplementação da dieta dos animais com extratos hidroetanólicos de *B. crispa* provocou uma redução na glicemia, o que pode contribuir para o tratamento da diabetes. Da mesma forma, Kaut *et al.* (2018) avaliaram o efeito do extrato hidroetanólico da planta em modelos de ratos induzidos à diabetes por aloxana, revelando a redução de biomarcadores de estresse oxidativo (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico e proteína carbonila) e consequente diminuição do dano oxidativo causado pela diabetes no organismo, o que pode melhorar, assim, o perfil metabólico de indivíduos com a doença. Nessa conjuntura, estudos atribuíram o potencial antidiabético (com redução da glicemia, triglicerídeos e colesterol total) da carqueja à presença de compostos fenólicos como a quercetina e os ácidos clorogênicos (OLIVEIRA *et al.*, 2021; KAUT *et al.*, 2018; ARAÚJO *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2020; CONSENZA *et al.*, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Souza *et al.* (2020) estudaram a ação cardioprotetora do extrato etanólico da carqueja em ratos expostos a fatores de risco (diabetes induzida por estreptozotocina; dislipidemia provocada por uma dieta rica em colesterol; tabagismo pela exposição dos animais a nove cigarros de tabaco comerciais por 1 h/dia, 5 dias/semana, durante quatro semanas, para doenças cardiovasculares e evidenciaram a

reversão do espessamento da parede da aorta abdominal, normalização da pressão arterial e frequência cardíaca, além de redução da dislipidemia e do estresse oxidativo, ressaltando a eficácia da planta como um protetor cardiovascular. De forma semelhante, Mendes *et al.* (2021) demonstraram o efeito cardioprotetor do extrato etanólico de partes aéreas da carqueja em ratos submetidos a fatores de risco para doenças cardiovasculares, tais como dislipidemia, tabagismo e hipertensão. Nesse caso, a condição patológica foi induzida por um procedimento de colocação de um clipe de prata na artéria renal, para indução da isquemia renal. Os resultados indicaram diminuição dos níveis de triglicerídeos e colesterol e, também, redução do estresse oxidativo cardíaco, hepático e renal, sugerindo que *B. crispa* Spreng. pode ser utilizada no tratamento de pacientes com doenças cardiovasculares e hepáticas, associadas a múltiplos fatores de risco.

Outras doenças crônicas não transmissíveis também foram avaliadas em estudos *in vitro* com a carqueja-amarga. Por exemplo, Nascimento *et al.* (2017) sugeriram que a planta pode ser promissora como alternativa para o tratamento da obesidade. Eles demonstraram, em um experimento *in vitro*, a capacidade antiadipogênica dos extratos aquosos e metanólicos dos brotos de *B. crispa*. Esses extratos foram capazes de atenuar o processo de diferenciação de pré-adipócitos a partir da diminuição dos níveis dos fatores de transcrição adipogênicos, o que pode contribuir para a perda de peso. Já Oliveira *et al.* (2013) avaliaram *in vitro* o efeito do extrato etanólico de partes aéreas de *B. crispa* Spreng. em células de câncer cervical humano e perceberam a promoção de

apoptose ou necrose destas células, o que demonstrou uma potencial ação anticâncer da espécie.

No que tange a doenças gástricas, estudos tanto com óleo essencial quanto com extrato hidroetanólico de *B. crispa* já revelaram efeitos gastroprotetores. Por exemplo, Bueno *et al.* (2021) estudaram o efeito do óleo essencial de partes aéreas de *B. crispa* Spreng. contra lesões agudas e crônicas de úlcera gástrica induzidas em ratos e concluíram que houve redução das lesões nos animais tratados com a planta. Outrossim, Lívero *et al.* (2016) descreveram a eficácia do extrato hidroetanólico de partes aéreas da espécie para diminuição das lesões de úlceras gástricas agudas e crônicas em ratos e camundongos. O tratamento com esse extrato gerou a atenuação do estresse oxidativo gástrico, demonstrando o potencial terapêutico da carqueja como uma alternativa para o tratamento de úlceras gástricas.

Para demonstrar o efeito hepatoprotetor da planta, Barbosa *et al.* (2020) investigaram a ação da carqueja em ratos que foram induzidos ou expostos a fatores de risco (dislipidemia, diabetes, tabagismo) para doença hepática. Esses animais foram tratados com extratos etanólicos de partes aéreas de *B. crispa*, o que provocou a reversão dos danos hepáticos, com melhora da esteatose e diminuição do dano oxidativo hepático. Segundo os autores, esses efeitos podem ter sido resultantes da atividade dos compostos presentes nesses extratos etanólicos, como ácidos fenólicos e flavonoides. O trabalho de Pádua *et al.* (2014), por sua vez, observou o efeito protetor do extrato hidroalcoólico de partes aéreas da *B. crispa* contra danos hepáticos induzidos por paracetamol em ratos, demonstrando a ação hepatoprotetora da planta

frente à intoxicação, como consequência da diminuição do estresse oxidativo.

Outros estudos demonstraram a aplicação da planta no combate a doenças que produzem estresse oxidativo, tais como o de Sabir *et al.* (2017), no qual estudou-se *in vivo* a capacidade antioxidante de *B. crispa*, revelando a diminuição da peroxidação lipídica no cérebro e fígado de camundongos. Igualmente, Paiva *et al.* (2015) avaliaram o potencial antioxidante do extrato hidroalcoólico da carqueja em uma espécie de nematódeo com paralisia induzida, mostrando a redução da produção de espécies reativas de oxigênio, o que pode ser uma alternativa promissora para a diminuição de estresse oxidativo e sintomas em pacientes com doenças neurodegenerativas, como o Alzheimer.

Alguns achados validaram a ação da carqueja contra doenças infecciosas e parasitárias, dentre os quais o de Sahib *et al.* (2021). Nesse estudo, comprovou-se a ação leishmanicida do extrato de acetato de etila das folhas da carqueja em análise *in vitro* contra o protozoário *Leishmania amazonensis* em células de macrófagos, demonstrando a eficácia e possível alternativa para o tratamento da leishmaniose. Silva *et al.* (2021) sugeriram que os monoterpenos e sesquiterpenos, presentes no óleo essencial da carqueja, foram responsáveis pela inibição do crescimento de *Candida albicans* em análise *in vitro*, comprovando o efeito antifúngico da planta e seu potencial uso para o combate da candidíase e de outras infecções fúngicas. Para demonstrar a ação anti-helmíntica da planta, Oliveira *et al.* (2014) realizaram experimento *in vivo* com camundongos infectados com *Schistosoma mansoni*. Os animais foram tratados com uma

única dose oral por via esofágica do extrato de diclorometano e extrato aquoso das folhas da carqueja-amarga; foi demonstrada a mortalidade dos parasitas juvenis e adultos, assim como dos ovos, o que revelou o potencial terapêutico da planta para utilização contra esquistossomose.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo revisou as informações disponíveis na literatura sobre o perfil químico e o potencial bioativo da *Baccharis crispa* Spreng.. Como mostrado, é uma planta medicinal muito utilizada no Brasil, geralmente na forma de infusão das suas partes aéreas. A bioatividade da planta é frequentemente associada aos compostos fenólicos, como flavonoides e ácidos fenólicos, e aos compostos terpênicos, especialmente os monoterpenos oxigenados e os sesquiterpenos oxigenados. Os compostos relatados como marcadores químicos (carquejol e acetado de carquejila) estavam presentes na minoria (38%, n=5) dos 13 estudos, nos quais as amostras foram identificadas botanicamente, que pode ser explicado pela presença de alterações climáticas e ambientais e/ou método de extração utilizado, os quais influenciam na composição química das espécies. Os trabalhos relacionados à avaliação dos potenciais bioativos da planta incluíram aqueles que tratavam de seu efeito sobre doenças crônicas não transmissíveis, distúrbios gástricos e hepáticos, doenças neurodegenerativas, doenças infecciosas e parasitárias e doenças que causam estresse oxidativo, envolvendo comumente experimentos pré-clínicos com as partes aéreas da espécie. Embora existam vários estudos desenvolvidos com *B. crispa*, vale ressaltar a

necessidade da realização de mais pesquisas referentes à determinação da composição química da espécie, para possível ampliação dos marcadores químicos da planta, e para validação das propriedades bioativas da espécie, especialmente em estudos clínicos, os quais não foram encontrados na literatura. Dessa forma, esses estudos poderiam contribuir para a utilização mais segura e consciente da carqueja na fitoterapia.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. S. *et al.* *Baccharis trimera* aqueous extract modulates inflammation and nociception in mice. **Clinical Phytoscience**, v. 7, n. 1, p. 82, 2021.
- ANTUNES, C.; ARBO, M. D.; KONRATH, E. L. Hepatoprotective Native Plants Documented in Brazilian Traditional Medicine Literature: Current Knowledge and Prospects. **Chemistry & Biodiversity**, v. 19, n. 6, p. e202100933, 2022.
- ARAÚJO, G. R. *et al.* *Baccharis trimera* inhibits reactive oxygen species production through PKC and down-regulation p47 *phox* phosphorylation of NADPH oxidase in SK Hep-1 cells. **Experimental Biology and Medicine**, v. 242, n. 3, p. 333–343, fev. 2017.
- BARBOSA, R. J. *et al.* Promising therapeutic use of *Baccharis trimera* (less.) DC. as a natural hepatoprotective agent against hepatic lesions that are caused by multiple risk factors. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 254, p. 112729, maio 2020.
- BERG, M. E. V. D. **Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. 3a ed. Belém/PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 268 p.
- BESTEN, M. A. *et al.* Chemical composition of volatiles from male and female specimens of *Baccharis trimera* collected in two distant regions of southern Brazil: a comparative study using chemometrics. **Quim. Nova**, v. 36, n. 8, p. 1096-1100, 2013.

BOGO, C. A. *et al.* Comparative analysis of essential oils of *Baccharis* L.: a review. **Revista Stricto Sensu**, v. 1, n. 2, p. 1–11, 31 dez. 2016.

BORELLA, J. C. *et al.* Variabilidade sazonal do teor de saponinas de *Baccharis trimera* (Less.) DC (Carqueja) e isolamento de flavona. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 4, p. 557–561, dez. 2006.

BRASIL, 2021. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira**. 2ª ed. Brasília/DF: Anvisa, 2021.

BRASIL, 2019. Ministério da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina. **Guia de Plantas Medicinais de Florianópolis**. 1ª edição. Primavera, 2019.

BRASIL, 2017. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Plantas medicinais aromáticas e condimentares: produção e beneficiamento** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 2017.

BRASIL, 2018. **Plantas Medicinais**. Ministério da Saúde. Prefeitura Municipal de Campinas. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos na modalidade. 1ª edição - Outubro/2018. Disponível em: https://saude.campinas.sp.gov.br/assist_farmacutica/Cartilha_Plantas_Medicinais_Campinas.pdf.

BRASIL, 2016. Ministério da Saúde. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf.

BRITO, A.; PONTES, A. Metabólitos secundários de plantas medicinais usadas em garrafadas populares comercializadas em feiras livres de Belém, Pará, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 36, 2021.

BUDEL, J.M.; DUARTE, M. R.; SANTOS, C. A. M. *et al.* O progresso da pesquisa sobre o

gênero *Baccharis*, Asteraceae: I - Estudos botânicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 268–71, 2005.

BUENO, G. *et al.* The essential oil from *Baccharis trimera* (Less.) DC improves gastric ulcer healing in rats through modulation of VEGF and MMP-2 activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 271, p. 113832, 2021.

CANESCHI, C. A. *et al.* B. *In vitro* Antifungal Activity of *Baccharis trimera* Less (DC) Essential Oil against Dermatophytes. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research**, v. 14, n. 11, p. 2083, 2015.

CARVALHO, A. C.; OLIVEIRA, A. A.; SIQUEIRA, L. P. Plantas medicinais utilizadas no tratamento do Diabetes Mellitus: Uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, v.4, n.3, p.12873-12894, 2021.

CERCATO, L. M. *et al.* A Systematic Review of Medicinal Plants Used for Weight Loss in Brazil: Is There Potential for Obesity Treatment?, **Journal of Ethnopharmacology**, v. 176, p. 286–96, 2015.

COSENZA, G. P.; VIANA, C. T. R.; CAMPOS, P. P. *et al.* Chemical characterization, antihyperlipidaemic and antihyperglycemic effects of Brazilian bitter quina species in mice consuming a high-refined carbohydrate diet. **Journal of Functional Foods**, v. 54, p. 220–230, 2019.

CRUZ, C. K. S. *et al.* O Uso de Plantas Medicinais No Tratamento Da Obesidade: Revisão Integrativa. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e439997167, 2020.

FREITAS JUNIOR, L. M.; MONTEIRO, S. G.; ALMEIDA JUNIOR, E. B. Alternativas etnobotânicas para o tratamento da obesidade. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 7, p. 652–671, 2020. GARLET, T. M. B. **Plantas medicinais nativas de uso popular no Rio Grande do Sul**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS: UFSM, PRE, 2019.

GIULIETTI, A. M. **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG. Feira de Santana, Brazil: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.

GÓMEZ, M. A.; MIGUES, I.; CAGGIANI, M. et al. Vasorelaxant Effect of a *Baccharis Trimeria* Infusion on Precontracted Rat Aortic Rings. **Natural Product Communications**, v. 11, n. 3, p. 1934578X1601100, 2016.

GONÇALVES, R. N. et al. Plantas medicinais na Atenção Primária à Saúde: riscos, toxicidade e potencial para interação medicamentosa, **Revista de APS**, v. 25, n. 1, 2022.

GRANDI, T. S. M. **Tratado das plantas medicinais: mineiras, nativas e cultivadas**. Belo Horizonte/MG: Adaequatio Estúdio, 2014. 1204 p.

KARAM, T. K. et al. Carqueja (*Baccharis trimera*): utilização terapêutica e biossíntese. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v.15, n.2, p.280-286, 2013.

KAUT, N. N. N. et al. *Baccharis trimera* (Carqueja) Improves Metabolic and Redox Status in an Experimental Model of Type 1 Diabetes. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2018, p. 1–12, 4 dez. 2018.

LAGO, J. H. G.; ROMOFF, P.; FÁVERO, O. A. et al. Composição química dos óleos essenciais das folhas de seis espécies do gênero *Baccharis* de “campos de altitude” da Mata Atlântica paulista. **Química Nova**, v. 31, n. 4, p. 727-730, 2008.

LÍVERO, F. A. R. et al. Hydroethanolic extract of *Baccharis trimera* promotes gastroprotection and healing of acute and chronic gastric ulcers induced by ethanol and acetic acid. **Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology**, v. 389, n. 9, p. 985–998, set. 2016.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002.

MARMITT, D. J. et al. Plantas Medicinais da RENISUS Com Potencial Anti-inflamatório: Revisão Sistemática Em Três Bases de Dados Científicas. **Revista Fitos**, v. 9, n. 2, 2015.

MENDES, T. C. et al. Hepato- and cardioprotective effects of *Baccharis trimera* (Less.) DC. against multiple risk factors for chronic noncommunicable diseases. **Anais da**

Academia Brasileira de Ciências, v. 93, n. 3, p. e20200899, 2021.

MINTEGUIAGA, M. et al. Recent Findings in the Chemistry of Odorants from Four *Baccharis* Species and Their Impact as Chemical Markers. **Chemistry & Biodiversity**, v. 12, n. 9, p. 1339–1348, 2015.

MORENO-PIZANI, M. A. et al. Essential Oil Content of *Baccharis crispa* Spreng. Regulated by Water Stress and Seasonal Variation. **AgriEngineering**, v. 2, n. 3, p. 458–470, 2020.

MORAES, J. N.; SOUZA, G. O. Plantas medicinais amazônicas utilizadas na terapêutica de distúrbios do sistema digestório: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n.15, 2021.

MORAIS, L. A. S.; CASTANHA, R. F. Composição química do óleo essencial de duas amostras de carqueja (*Baccharis* sp.) coletadas em Paty do Alferes - Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 13, p. 628–632, 2011.

NASCIMENTO, D. S, M. et al. *Baccharis trimera* (Less.) DC Exhibits na Anti-Adipogenic Effect by Inhibiting the Expression of Proteins Involved in Adipocyte Differentiation. **Molecules**, v. 22, n. 6, p. 972, 2017.

OLIVEIRA, A. C. P. et al. Effect of the extracts and fractions of *Baccharis trimera* and *Syzygium cumini* on glycaemia of diabetic and non-diabetic mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 102, n. 3, p. 465–469, 2005.

OLIVEIRA, C. B. et al. Phenolic Enriched Extract of *Baccharis trimera* Presents Anti-inflammatory and Antioxidant Activities. **Molecules**, v. 17, n. 1, p. 1113–1123, 2012.

OLIVEIRA, C. B. et al. The Inhibitory Effects of Phenolic and Terpenoid Compounds from *Baccharis trimera* in SiHa Cells: Differences in Their Activity and Mechanism of Action. **Molecules**, v. 18, n. 9, p. 11022–11032, 9 set. 2013.

OLIVEIRA, M. D. L.; RIBEIRO, S. G.O.; LIBERATO, M. C. T. C. Análises das propriedades e atividades biológicas de ervas

frescas e as secas obtidas em Fortaleza – CE - Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 91112–91136, 2021.

OLIVEIRA, R. N. *et al.* Anthelmintic activity in vitro and in vivo of *Baccharis trimera* (Less) DC against immature and adult worms of *Schistosoma mansoni*. **Experimental Parasitology**, v. 139, p. 63–72, 2014.

PAIVA, F. A. *et al.* Carqueja (*Baccharis trimera*) Protects against Oxidative Stress and β -Amyloid-Induced Toxicity in *Caenorhabditis elegans*. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2015, p. 1–15, 2015.

PAROUL, N. *et al.* Composição química e atividade antioxidante de *Baccharis trimera* pers e *Baccharis dracunculifolia* dc (Asteraceae). **Perspectiva**, v. 40, n.151, p. 55-64, 2016.

PEREIRA, K.; LIMA, M. A.; SOUZA, G. O. Plantas nativas da região amazônica: uma revisão integrativa acerca da sua aplicação na fitoterapia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e313101422333, 2 nov. 2021.

RABELO, A. C. S.; COSTA, D. C. A Review of Biological and Pharmacological Activities of *Baccharis Trimera*. **Chemico-Biological Interactions**, v. 296, p. 65–75, dez. 2018.

SABIR, S. M. *et al.* Antioxidant activities and phenolic profile of *Baccharis trimera*, a commonly used medicinal plant from Brazil. **South African Journal of Botany**, v. 113, p. 318–323, 2017.

SAHID, E. D. N. *et al.* *Baccharis trimera* (Less.) DC leaf derivatives and eupatorin activities against *Leishmania amazonensis*. **Natural Product Research**, v. 36, n. 6, p. 1599–1603, 2022.

SILVA, F. G. *et al.* Seasonal variability in the essential oils of wild and cultivated *Baccharis trimera*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 18, n. 5, p. 990–997, 2007.

SILVA, T. G. *et al.* Phytochemical characterization and inhibition of *Candida* sp. by the essential oil of *Baccharis trimera* (Less.) DC. **Archives of Microbiology**, v. 203, n. 6, p. 3077–3087, 2021.

SOUZA, M. M. Q. *et al.* *Baccharis trimera* (Less.) DC: An Innovative Cardioprotective Herbal Medicine Against Multiple Risk Factors for Cardiovascular Disease. **Journal of Medicinal Food**, v. 23, n. 6, p. 676–684, 2020.

STRUIVING, S. *et al.* Effects of Gender and Geographical Origin on the Chemical Composition and Antiradical Activity of *Baccharis myriocephala* and *Baccharis trimera*. **Foods**, v. 9, n. 10, p. 1433, 2020.

SUN, W.; SHAHRAJABIAN, M. H.; CHENG, Q. Natural Dietary and Medicinal Plants with Anti-Obesity Therapeutics Activities for Treatment and Prevention of Obesity during Lock Down and in Post-COVID-19 Era. **Applied Sciences**, v. 11, n. 17, p. 7889, 2021.

TEIXEIRA, I. E. A.-Z. *et al.* Avaliação do perfil químico e dos potenciais antioxidante e toxicológico dos óleos essenciais de amostras de *Baccharis trimera* comercializadas em sachês. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, 2022.

VIEIRA, A. C. M.; ANDRADE, S. R.; SEIXAS, I. M V. *et al.* **Manual sobre uso racional de plantas medicinais**. 1.ed. – Dados eletrônicos. – Rio de Janeiro: Cerceau, 2016.

TAVARES, S. A. **Plantas medicinais**. Brasília, DF: EMATER-DF, 2015. VIEIRA, T. O. *et al.* Antioxidant effects of crude extracts from *Baccharis* species: inhibition of myeloperoxidase activity, protection against lipid peroxidation, and action as oxidative species scavenger. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, n. 4, p. 601–607, 2011.

XAVIER, A. T.; NUNES, J. D. S. Tratamento de Diabetes Mellitus com plantas medicinais. **Revista Científica FAEMA**, v. 9, p. 603–609, 2018.