



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO MINISTRO PETRÔNIO PORTELA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

**Estudos etnodirigidos, obtenção de fitoterápico e controle de qualidade:  
um estudo de caso com *Chenopodium ambrosioides* L.**

**RAFAEL PORTELA FONTENELE**

**TERESINA - PIAUÍ**

**2017**

RAFAEL PORTELA FONTENELE

**Estudos etnodirigidos, obtenção de fitoterápico e controle de qualidade:  
um estudo de caso com *Chenopodium ambrosioides* L.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Piauí, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Orientador: Prof. Dr. André Luís Menezes Carvalho

**TERESINA - PIAUÍ**

**2017**

**Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde**  
**Serviço de Processamento Técnico**

F683e Fontenele, Rafael Portela.  
Estudos etnodirigidos, obtenção de fitoterápico e controle de qualidade :  
um estudo de caso com *Chenopodium ambrosioides* L. / Rafael Portela  
Fontenele. -- 2017.  
137 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Pós-Graduação  
em Ciências Farmacêuticas, 2017.

“Orientação : Prof. Dr. André Luís Menezes Carvalho.”

Bibliografia

1. Sistema Único de Saúde. 2. Plantas medicinais. 3. Etnofarmacologia.  
4. Controle de qualidade. 5. *Chenopodium ambrosioides*. I. Título. II. Teresina  
– Universidade Federal do Piauí.

CDD 615.1

RAFAEL PORTELA FONTENELE

**Estudos etnodirigidos, obtenção de fitoterápico e controle de qualidade: um estudo de caso com *Chenopodium ambrosioides* L.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Piauí como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. André Luís Menezes Carvalho (**Orientador**)

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – UFPI**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria das Gracas Freire de Medeiros (**Membro interno**)

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – UFPI**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosimeire Ferreira dos Santos (**Membro externo**)

**Programa de Pós-Graduação em Farmacologia / Núcleo de Pesquisas em Plantas Medicinais - UFPI**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**

**REITOR**

Prof. Dr. José de Arimatéia Dantas Lopes

**VICE-REITOR**

Profa. Dra. Nadir do Nascimento Nogueira

**PRÓ-REITOR PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

Prof. Dr. Pedro Vilarinho Castelo Branco

**PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Prof. Dr. Helder Nunes da Cunha

**DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Profa. Dr. Sérgio Luiz Galan Ribeiro

**COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
FARMACÊUTICAS**

Prof. Dr. Paulo Michel Pinheiro Ferreira

**VICE-COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
FARMACÊUTICAS**

Prof. Dra. Marcília Pinheiro da Costa



### **Dedicatória**

*A Deus e todas as pessoas que trazem em seus pensamentos, palavras e ações a eterna vontade de tornar o mundo melhor.*

*“Ninguém te despreze por ser jovem. Ao contrário, torna-te modelo, no modo de falar e de viver, na caridade e na fé. Aplica-te à leitura, à exortação e ao ensino. Não negligencie o dom que te foi dado. Põe nisto toda a diligência e empenho, de tal modo que se torne manifesto a todos o teu aproveitamento. Olha por ti e pela instrução dos outros. Persevera nestas coisas!”*

**1 Tm 4 (12-16)**

## RESUMO

FONTENELE, Rafael Portela. **Estudos etnodirigidos, obtenção de fitoterápico e controle de qualidade: um estudo de caso com *Chenopodium ambrosioides* L.** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Piauí, 2017.

No Brasil, a fitoterapia, baseada em políticas públicas e normatizações específicas, constitui-se como uma prática integrativa e complementar no Sistema Único de Saúde (SUS), gerando a necessidades de estudos na área. O objetivo deste trabalho foi identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI e, a partir de uma das plantas relevantes, desenvolver uma formulação fitoterápica magistral tópica com controle de qualidade definido e reprodutível, desde a matéria prima vegetal até a forma farmacêutica final, para utilização nos serviços de saúde. A pesquisa foi dividida em quatro capítulos. O Capítulo 1 apresenta uma revisão integrativa da literatura que revelou os desenhos metodológicos etnodirigidos quantitativos mais utilizados no Brasil: estatística descritiva simples, testes estatísticos de associação, técnica de valor de uso, de fator consenso informante, de importância relativa e porcentagem de concordância quanto aos usos principais. O Capítulo 2, através da abordagem etnodirigida quantitativa, caracterizou a população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI com o hábito de usar plantas medicinais (80,9%), bem como o apoio a institucionalização de ações com a fitoterapia (94,0%) e a concordância com a prescrição de plantas medicinais e/ou fitoterápicos pelos profissionais de saúde (93,2%). O hábito de usar plantas medicinais mostrou-se estatisticamente associado ao cultivo em casa ( $p < 0,0001$ ), à faixa etária ( $p < 0,01$ ) e tempo em que é atendido pelo serviço de saúde ( $p < 0,01$ ). Foram mencionados 129 nomes populares de plantas utilizadas como medicinais e as mais frequentemente citadas foram: erva cidreira, boldo, hortelã, capim de cheiro, laranjeira, mastruz, malva do reino, ameixa, aroeira e folha santa. Dentre estas as mais versáteis quanto às indicações de uso, ou seja, com maior valor de uso foram o mastruz, laranjeira e folha santa. No Capítulo 3 selecionou-se o mastruz (*Chenopodium ambrosioides*) e estabeleceu-se um roteiro com critérios mínimos de controle de qualidade para a planta, sua droga vegetal e extrato. Obteve-se valores de referência para a espécie em relação aos parâmetros de processo de secagem, rendimento em biomassa, granulometria, perda por dessecação e teor de cinzas para a droga vegetal; bem como de pH, densidade relativa, resíduo seco e prospecção fitoquímica preliminar para o extrato. Foi validado um método espectrofotométrico na região do ultravioleta-visível como um parâmetro quantitativo prático para o controle de qualidade a partir de uma curva padrão do marcador quercetina complexada com  $AlCl_3$  2,5% (leitura a 430nm após 30 minutos de complexação). A otimização do processo extrativo por planejamento fatorial mostrou as condições de maceração de 9 dias sem renovação do solvente etanol a 70%, e proporção de droga vegetal/solvente de 1:5 como aquelas com melhor resposta para o método validado. O desenvolvimento do produto magistral tópico com extrato de mastruz incorporado encontra-se em processo e constituirá o Capítulo 4. Assim, evidenciou-se que a inserção da fitoterapia como uma política pública em Teresina-PI é uma demanda social e viável de ser desenvolvida; a abordagem etnodirigida mostrou-se adequada para o levantamento das plantas prioritárias para a população; bem como o procedimento metodológico percorrido e as especificações determinadas para o mastruz são recomendadas principalmente para o controle de qualidade nas Farmácias Vivas dentro do contexto da Assistência Farmacêutica no SUS.

**Palavras-chave:** Sistema Único de Saúde; plantas medicinais; etnofarmacologia; controle de qualidade; *Chenopodium ambrosioides*.

## ABSTRACT

FONTENELE, Rafael Portela. **Ethnodirected research, phytotherapeutic medicine acquisition, and quality control: a case study with *Chenopodium ambrosioides* L.** Master's Dissertation. Post-Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Federal University of Piauí, 2017.

In Brazil, phytotherapy, based on public policies and specific norms, is an integrative and complementary practice in the Unified Health System (SUS). The objective of this work was to identify the profile of acceptance and use of medicinal plants by the user population of the Primary Health Care of Teresina-PI and, from one of the relevant plants, develop a topical phytotherapeutic medicine with defined and reproducible quality control, from the raw material until the final formulation, for use in health services. The research was divided into four chapters. Chapter 1 presents an integrative review of the literature that revealed the most used quantitative ethnodirigid methodological designs in Brazil: simple descriptive statistics, association statistical tests, value-of-use technique, informant factor, relative importance and agreement percentage Main uses. Chapter 2, through the quantitative ethnodirigida approach, characterized the Teresina-PI Primary Health Care user population with the habit of using medicinal plants (80.9%), as well as supporting the institutionalization of actions with phytotherapy (94.0% %) And the agreement with the prescription of medicinal plants and / or herbal medicines by health professionals (93.2%). The habit of using medicinal plants was statistically associated with the home cultivation ( $p < 0,0001$ ), the age group ( $p < 0.01$ ) and time served by the health service ( $p < 0.0001$ ). There were 87 ethnosppecies used as medicinal and the most frequently cited were: “erva cidreira”, “boldo”, “hortelã”, “capim de cheiro”, “laranjeira”, “mastruz”, “malva do reino”, “ameixa”, “aroeira” e “folha santa”. Among these the most versatile as to the indications of use, that is, with greater use value were slug, mastruz and holy leaf. Chapter 3 involved the selection of mastruz (*Chenopodium ambrosioides*) and established a script with minimum quality control criteria for the plant, its plant drug and extract. Reference values were obtained for the species in relation to drying process parameters, biomass yield, particle size, desiccation loss and ash content for the vegetal drug; As well as pH, relative density, dry matter and preliminary phytochemical prospection for the extract. A spectrophotometric method in the ultraviolet-visible region was validated as a practical quantitative parameter for quality control from a standard curve of the quercetin marker complexed with  $AlCl_3$  2.5% (reading at 430 nm after 30 minutes of complexation). The optimization of the extractive process by factorial planning showed the maceration conditions of 9 days without solvent renewal at 70% ethanol, and vegetable drug / solvent ratio of 1: 5 as those with the best response to the validated method. The development of the topical master product with incorporated mastruz extract is in process and will constitute Chapter 4. Thus, it was evidenced that the insertion of phytotherapy as a public policy in Teresina-PI is a social and viable demand to be developed; The ethnodirigid approach proved adequate for the survey of the priority plants for the population; As well as the path traveled and the specifications determined for the mastruz are recommended for the adoption in laboratories of quality control of “Farmácia Viva” thin the context of the Pharmaceutical Assistance in the SUS.

**Keywords:** Unified Health System; medicinal plants; ethnopharmacology; quality control; *Chenopodium ambrosioides*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### CAPÍTULO I

- Quadro 1** – Definição dos elementos PICO (Problema, Interesse e Contexto) e distribuição dos termos de busca da revisão integrativa ..... 31
- Figura 1** – Fluxograma de seleção dos estudos primários da revisão integrativa ..... 33
- Figura 2** – Diagrama de Venn com a distribuição das 66 indexações dos 43 artigos selecionados na revisão integrativa por base de dados. .... 33
- Figura 3** – Distribuição dos estudos selecionados na revisão integrativa por região do Brasil onde foi realizado, pela característica da população participante e pelo tratamento quantitativo dos resultados ..... 36
- Figura 4** – Distribuição da caracterização do tratamento dos resultados dos estudos com abordagens etnodirigidas quantitativas resultantes da revisão por ano de publicação ..... 37

### CAPÍTULO II

- Quadro 1** - Relação de plantas medicinais citadas pelos usuários da Atenção Básica de Teresina-PI com seus respectivos nomes populares, número de informantes, frequência de citações em relação ao total de 262 entrevistas e índice de Valor de Uso. Teresina-PI (set.2015/jan.2017) ..... 62

### CAPÍTULO III

- Figura 1** – Espécie *Chenoponium ambrosioides* L. cultivada no horto de plantas validadas do Núcleo de Plantas Aromáticas e Mediciniais (NUPLAM) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) ..... 88
- Figura 2** - Distribuição granulométrica da droga vegetal das partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* ..... 89
- Figura 3** - Aparelho mecânico de tamisação e caracterização granulométrica da droga vegetal das partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* L. após tamisação ..... 89

<b>Figura 4</b> - Varreduras da quercetina padrão (4µg/mL) através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm), antes e após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	90
<b>Figura 5</b> - Varreduras da diluição 1:200 do extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. obtido por maceração de 9 dias com etanol 70%, sem renovação de solvente; através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm), antes e após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	91
<b>Figura 6</b> - Influência da concentração de AlCl <sub>3</sub> na metodologia de quantificação do teor de flavonoides em relação a quercetina complexada no extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. através de espectrofotometria ultravioleta-visível a 430nm .....	92
<b>Figura 7</b> - Cinética de complexação do AlCl <sub>3</sub> com flavonoides presentes no extrato <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. e sua influência na metodologia de quantificação do teor de flavonoides em relação a quercetina complexada através de espectrofotometria ultravioleta-visível a 430nm .....	92
<b>Figura 8</b> - Espectros de varreduras obtidos na análise da especificidade através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm) .....	93
<b>Figura 9</b> - Espectros de varreduras de uma das três curvas analíticas autênticas de quercetina (2µg/mL; 3µg/mL; 4µg/mL; 5µg/mL; 6µg/mL; 7µg/mL; 8µg/mL; 9µg/mL) através de espectrofotometria ultravioleta-visível de 200 a 500nm, após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% obtidos na análise da linearidade .....	94
<b>Figura 10</b> - Curva de calibração da quercetina (2µg/mL; 3µg/mL; 4µg/mL; 5µg/mL; 6µg/mL; 7µg/mL; 8µg/mL; 9µg/mL;) através de espectrofotometria ultravioleta-visível a 430nm, após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	95
<b>Figura 11</b> - Otimização através de planejamento fatorial 2 <sup>3</sup> do processo extrativo por maceração de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. por 9 dias .....	98
<b>Figura 12</b> - Gráfico de Pareto para os resultados do planejamento fatorial 2 <sup>3</sup> , considerando os efeitos produzidos no teor de flavonoides em relação a quercetina no processo extrativo de maceração de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. em etanol por 9 dias .....	98

- Figura 13** - Fotografias do gel base de poloxamer<sup>®</sup> 407 e após a incorporação à 10% do extrato hidroetanólico de *Chenopodium ambrosioides* L. .... 100
- Figura 14** - Comparação das varreduras da diluição 1:100 do extrato de *Chenopodium ambrosioides*, da formulação de gel de poloxamer<sup>®</sup> 407 na ausência e na presença do extrato incorporado a 10%; através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm), todos após 30 minutos de mistura com AlCl<sub>3</sub> 2,5% ..... 101
- Figura 15** - Espalhabilidade a temperatura ambiente da formulação de gel base de poloxamer<sup>®</sup> 407 na ausência e na presença do extrato incorporado a 10% ..... 102
- Figura 16** - Estrutura básica dos flavonoides e suas bandas de absorção no UV-vis ..... 107
- Figura 17** - Estruturas químicas dos compostos fenólicos (flavona e flavonoides) presentes em *Chenopodium ambrosioides*. (3a-3d) = quatro variantes do “ambrosídeo” (triglicosídeo do kaempferol) ..... 107
- Figura 18** - Proposta de estrutura de complexação da quercetina com AlCl<sub>3</sub>, onde  $x=n=4$  e M=Alumínio. Sítio de quelação da quercetina com Al<sup>3+</sup> nos grupos 3-OH, 4-oxo e 3',4'-diidroxí ..... 109

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

- Tabela 1** - Caracterização geral dos estudos selecionados na revisão quanto ao ano, autores, título, Unidade Federativa onde foi realizado, especificidade da população informante, número de informantes, procedimentos de amostragem e coleta dos dados, número de plantas identificadas e tipo de quantificação no tratamento dos resultados quanto aos usos medicinais das plantas ..... 48
- Tabela 2** - Caracterização dos principais índices, forma de cálculo e autores idealizadores ou adaptadores das abordagens etnodirigidas quantitativas de tratamento dos resultados dos estudos selecionados na revisão ..... 39

### CAPÍTULO II

- Tabela 1** - Distribuição dos usuários da Atenção Básica de Teresina-PI entrevistados (n=262), quanto ao hábito de usar plantas medicinais como recurso terapêutico em associação ao sexo, idade, etnia, religião, escolaridade, renda, histórico de atendimento pela UBS, regional de saúde, zona da cidade, apoio a implantação de programa de fitoterapia pela Prefeitura e concordância com a prescrição/indicação de plantas medicinais pelos profissionais da UBS. Teresina-PI(set.2015/jan.2017) ..... 59
- Tabela 2** - Plantas medicinais mais citadas pelos usuários da Atenção Básica de Teresina-PI (n=129), suas respectivas indicações, caracterização de uso e índice de Valor de Uso (VU). Teresina-PI(set.2015/jan.2017) ..... 64

### CAPÍTULO III

- Tabela 1** - Matriz de planejamento fatorial  $2^3$  para otimização da extração por maceração da droga vegetal de *Chenopodium ambrosioides* L. durante 9 dias em etanol ..... 86
- Tabela 2** - Dados da linearidade do método de quantificação de quercetina por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com  $AlCl_3$  2,5% ..... 95
- Tabela 3** - Resultados da Análise de Variância (ANOVA) entre os pontos da curva de

calibração da quercetina, após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	95
<b>Tabela 4</b> - Resultados obtidos para os ensaios de repetibilidade (precisão intra-corrída) (n=6) para o extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	96
<b>Tabela 5</b> - Resultados obtidos para os ensaios de precisão intermediária (precisão inter-corrída) (n = 6) para o extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> (diluição 1:100) por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	96
<b>Tabela 6</b> - Análises estatísticas dos resultados da exatidão (n=3) pelo método de adição padrão para o extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> na diluição de 1:200 por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	97
<b>Tabela 7</b> - Resultados obtidos no ensaio de robustez utilizando diferentes parâmetros (n=3) para o extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> na diluição de 1:100 por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com AlCl <sub>3</sub> 2,5% .....	97
<b>Tabela 8</b> - Caracterização do extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. escolhido a partir de planejamento fatorial quanto ao pH, densidade relativa e resíduo seco .....	99
<b>Tabela 9</b> - Prospecção fitoquímica preliminar do extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. .....	99
<b>Tabela 10</b> - Caracterização do gel base de poloxamer <sup>®</sup> 407 e gel de poloxamer 407 <sup>®</sup> com extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. incorporado à 10% .....	100

---

**SUMÁRIO**

---

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	
2.1 OBJETIVO GERAL .....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA GERAL</b> .....	<b>19</b>
<b>4 CAPÍTULO I - “Estudos sobre o uso de plantas medicinais: uma revisão integrativa das abordagens etnorientadas quantitativas utilizadas no Brasil”</b> .....	<b>27</b>
RESUMO .....	28
INTRODUÇÃO .....	29
MATERIAIS E MÉTODOS .....	31
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	32
CONCLUSÕES .....	41
REFERÊNCIAS .....	42
<b>5 CAPÍTULO II - “O uso da fitoterapia pelos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI: um estudo etnorientado para o direcionamento de políticas públicas de saúde”</b> .....	<b>52</b>
RESUMO .....	53
INTRODUÇÃO .....	54
MATERIAIS E MÉTODOS .....	55
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	57
CONCLUSÕES .....	71
REFERÊNCIAS .....	72
<b>6 CAPÍTULO III - “<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.: da obtenção e caracterização da droga vegetal e do extrato à validação de metodologia analítica de controle de qualidade por espectrofotometria UV-vis”</b> .....	<b>76</b>
RESUMO .....	77

INTRODUÇÃO .....	78
METODOLOGIA .....	80
RESULTADOS .....	88
DISCUSSÃO .....	102
CONCLUSÕES .....	119
REFERÊNCIAS .....	120
<b>7 PERSPECTIVAS .....</b>	<b>126</b>
<b>APÊNDICES</b>	
APÊNDICE A – ROTEIRO GERAL PARA O LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO .....	128
APÊNDICE B – ROTEIRO PARA O LEVANTAMENTO ETNOFARMACOLÓGICO POR PLANTA MEDICINAL .....	129
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	130
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO A – Autorização institucional da Fundação Municipal de Teresina para realização da pesquisa .....	132
ANEXO B – Parecer de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.....	135

## 1 INTRODUÇÃO

---

A evolução histórica da utilização de plantas para tratamento, cura e prevenção de doenças confunde-se com o próprio surgimento da humanidade e tornou-se parte integrante da cultura de vários povos, sendo transmitida de geração a geração. Com os avanços científicos, essa prática medicinal se desenvolveu, podendo se apresentar desde as formas mais simples através de preparações caseiras até as formas tecnologicamente mais sofisticadas de produção de medicamentos fitoterápicos (LORENZI; MATOS, 2002).

No Brasil, desde 2006, são desenvolvidas várias políticas de saúde e ações de normatização e integração da fitoterapia ao Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, destaca-se a necessidade de incentivar a incorporação racional de novas tecnologias no processo de produção de plantas medicinais e fitoterápicos, além de garantir e promover a segurança, a eficácia e a qualidade no acesso. Nas diversas experiências com a fitoterapia no SUS percebe-se uma estreita relação com a Atenção Primária em Saúde (APS)/Atenção Básica (BRASIL, 2012).

Segundo Antonio et al. (2013), os saberes leigos, populares e tradicionais podem ser vistos como uma possibilidade de aproximação do profissional da saúde com o usuário. Profissionais de saúde capacitados podem apresentar evidências científicas, correlacionando os saberes populares com os estudos de composição química, ação farmacológica e nutricional, toxicidade, interação medicamentosa, contraindicações, posologia, aspectos botânicos e agrônômicos de espécies vegetais, além de identificarem as diferentes espécies que podem ser reconhecidas com o mesmo nome popular.

Segundo recomendações da Organização Mundial da Saúde, em relação às plantas medicinais, deve-se proceder um levantamento regional das plantas utilizadas na medicina popular tradicional, estimulando e recomendando o uso das que tiverem eficácia comprovada, desaconselhando as que podem ser prejudiciais e desenvolvendo projetos de cultivo e uso das plantas selecionadas (WHO, 2002). Como estratégia na investigação de plantas medicinais, a abordagem etnofarmacológica consiste em combinar informações adquiridas junto a usuários da flora medicinal, com estudos químicos e farmacológicos (ELISABETSKY, 2003).

Teresina, capital do Piauí, ainda não apresenta ações institucionalizadas dentro de uma política pública envolvendo a fitoterapia, entretanto dados preliminares revelam que os profissionais de saúde da Atenção Básica e os gestores em saúde de Teresina, de uma forma

geral, aceitam a institucionalização da fitoterapia bem como fazem uso pessoal deste recurso terapêutico (FONTENELE et al., 2013).

Dessa forma, fica evidente que para selecionar plantas medicinais relevantes para uma população, seja para o uso caseiro ou para o desenvolvimento de um produto ou medicamento, deve-se percorrer um caminho que considere em conjunto os diversos fatores que permeiam a atenção à saúde, inclusive a aceitação e o reconhecimento, pelos envolvidos, das práticas terapêuticas; bem como os critérios de qualidade e segurança. Nesse contexto, a presente dissertação de mestrado propõe-se a contribuir com este tema no sentido de subsidiar outros estudos, bem como traçar um roteiro reprodutível para inserção do uso seguro e racional de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos no SUS.

O Capítulo 1 consiste em uma revisão da literatura com objetivo realizar um levantamento de quais as principais metodologias empregadas nos estudos etnodirigidos quantitativos realizados no Brasil sobre o uso de plantas medicinais. O Capítulo 2 apresenta os estudos etnodirigidos como estratégias para fornecer elementos concretos para subsidiar políticas públicas de saúde no sentido do reconhecimento do hábito de usar plantas medicinais pela população, quais as mais relevantes e as características de sua utilização, bem como em relação a aceitação e apoio sobre o uso da fitoterapia no sistema público de saúde. No Capítulo 3, uma das plantas relevantes para a população de Teresina foi selecionada para se estabelecer especificações que sirvam de parâmetro para seu controle de qualidade e que sejam empregados como referência para assegurar a reprodutibilidade de estudos posteriores com a planta, sua droga vegetal e extrato, além de uma formulação fitoterápica tópica proposta.

## **2 OBJETIVOS**

---

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI e, a partir de uma das plantas relevantes, desenvolver uma formulação fitoterápica magistral tópica com controle de qualidade definido e reprodutível, desde a matéria prima vegetal até a formulação final, para utilização nos serviços do Sistema Único de Saúde.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar uma revisão integrativa da literatura para identificar os métodos de estudos etnodirigidos quantitativos mais usados e adequados quanto ao uso de plantas medicinais;
- Levantar o perfil dos usuários da Atenção Básica no município de Teresina-PI, sobre dados socioeconômicos, aceitação e utilização de plantas medicinais;
- Analisar a associação de fatores demográficos e socioeconômicos em relação ao hábito de usar plantas medicinais em Teresina para direcionar políticas de saúde quanto à fitoterapia;
- Selecionar as espécies mais utilizadas e consideradas mais importantes pela população de Teresina-PI através da análise por métodos quantitativos dos dados encontrados;
- Identificar as plantas utilizadas como medicinais mais relevantes pela população estudada quanto ao nome popular, indicações, partes utilizadas, métodos de preparação, formas de administração, dentre outras informações pertinentes;
- Elaborar um conjunto de propostas, estratégias e recomendações, contendo as informações levantadas sobre as plantas medicinais mais utilizadas e com potencial de aplicação na Atenção Básica, visando subsidiar a análise e planejamento da gestão municipal de saúde para a inserção da fitoterapia no SUS em Teresina.
- Selecionar uma das plantas relevantes para a população de Teresina-PI para a viabilização de uma formulação magistral fitoterápica tópica;

- Caracterizar as propriedades químicas e físico-químicas da droga vegetal e do extrato da planta selecionada;
- Otimizar o processo de extração através de planejamento fatorial  $2^3$ , variando-se a proporção entre droga vegetal e solvente, diluição e renovação do solvente;
- Desenvolver e validar o método de quantificação por espectrofotometria na região do ultravioleta para utilização em controle de qualidade do extrato e formulação final;
- Planejar uma formulação fitoterápica magistral tópica contendo o extrato da planta selecionada a partir da variação de excipientes, estabilidade e perfis farmacotécnicos.
- Caracterizar a formulação fitoterápica magistral tópica quanto a cinética de liberação *in vitro* a partir do método de quantificação validado.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA GERAL

---

No estudo de revisão de literatura de Antonio et al. (2013) são relacionadas diferentes formas de trabalho com plantas medicinais no âmbito dos serviços de Atenção Primária em Saúde (APS) no Brasil, que podem ser complementares entre si: **1) Farmácia Viva:** atividades sistematizadas que realizam cultivo, coleta, processamento, armazenamento, manipulação e dispensação de plantas medicinais e fitoterápicos manipulados; **2) Farmácia de manipulação de fitoterápicos:** área de manipulação dos derivados de matéria-prima vegetal processados conforme legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); **3) Dispensação de planta seca (droga vegetal):** refere-se às atividades relacionadas à secagem e dispensação de planta seca em forma de chás; **4) Dispensação de medicamentos fitoterápicos:** o elenco de fitoterápicos faz parte do componente básico da Assistência Farmacêutica da Relação Nacional de Medicamentos (RENAME); **5) Hortos didáticos:** áreas destinadas ao cultivo de plantas *in natura*, identificação botânica, estudos e ensino sobre plantas; **6) Hortas comunitárias:** áreas destinadas ao cultivo orgânico, secagem artesanal, troca ou doação de mudas de espécies vegetais, em grande maioria com base apenas na cultura popular e tradicional; **7) Oficinas de remédios caseiros:** áreas e ações destinadas a preparo e distribuição de fórmulas tradicionais fitoterápicas e mudas de plantas por instituições não governamentais; **8) Grupos de estudo e/ou rodas de conversas sobre plantas medicinais:** espaço coletivo, sistematizado e organizado, de interação de saberes, com finalidade educativa para discutir e orientar o uso de plantas medicinais, voltado aos profissionais e à comunidade.

O modelo Farmácia Viva de utilização da fitoterapia criado no Ceará, que se tornou referência para o nordeste brasileiro e, posteriormente, para todo o País através das recentes políticas públicas, foi concebido há quase três décadas como um projeto da Universidade Federal do Ceará, a partir dos ideais do farmacêutico e professor Francisco José de Abreu Matos de promover o direito social da população à assistência farmacêutica, baseado nas recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), com ênfase àquelas voltadas aos cuidados primários em saúde, e diante da observação de que boa parte da população do nordeste não tinha acesso aos serviços de saúde, utilizando plantas da flora local como único recurso terapêutico. O elenco de mais de cem espécies vegetais medicinais do projeto Farmácias Vivas do Professor Matos é resultado de um intenso trabalho de pesquisa etnobotânica, etnofarmacológica, taxonômica, bibliográfica e experimental (ensaios químicos

e toxicológicos). As plantas foram selecionadas tendo como critérios imprescindíveis o reconhecimento de seu potencial de eficácia terapêutica e segurança de uso (BRASIL, 2012).

A evolução das experiências de vários estados e municípios em programas de saúde pública, com o uso de plantas medicinais e fitoterápicos, culminou em recentes avanços apresentando ações intersetoriais em nível nacional. Destacam-se Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Portarias do Ministério da Saúde (MS), dentre outras: a) Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (Portaria MS nº 971/2006); b) Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (Decreto nº 5.813/2006); c) Publicação pelo Ministério da Saúde, em 2009, da RENISUS (Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS); d) Instituição das Farmácias Vivas no âmbito do SUS (Portaria MS nº 886/2010); e) Formulário Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2011); f) Boas Práticas de Fabricação de Insumos Farmacêuticos Ativos de Origem Vegetal (RDC nº 14/2013); g) Boas práticas de processamento e armazenamento de plantas medicinais, preparação e dispensação de produtos magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos em Farmácias Vivas (RDC nº 18/2013); h) Estabelecimento da categorização de Produto Tradicional Fitoterápico (RDC nº 26/2014); i) Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira (RDC nº 84/2016).

Esse contexto direciona para um respaldo popular, científico e institucional no uso da fitoterapia nos serviços de saúde, bem como uma preocupação crescente com a qualidade e segurança do mesmo. As investigações etnofarmacológicas e etnobotânicas têm sido a principal abordagem reconhecida por cientistas em todo o mundo, como uma estratégia de seleção de plantas medicinais. Deixou-se para trás a época em que os conhecimentos locais sobre o uso de plantas medicinais eram subestimados. Atualmente se vivencia uma era de cooperação de saberes. Todavia, para responder aos questionamentos e demandas sociais, é necessário avançar na qualidade das abordagens etnodirigidas para produzir uma ciência que venha realmente atender aos anseios das comunidades locais, da sociedade como um todo e da própria comunidade científica (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006).

As plantas medicinais necessitam ser corretamente identificadas, cultivadas e coletadas, devem estar livres de material estranho, partes de outras plantas e contaminações inorgânicas e/ou microbianas. Assim como qualquer outro medicamento, aqueles baseados em plantas devem comprovar sua eficácia e segurança para uso, exigindo que procedimentos de controle de qualidade sejam estabelecidos em toda a sua cadeia produtiva (SOUZA-MOREIRA et al., 2010). Destaca-se a Farmácia Viva como o estabelecimento modelo quanto às estruturas e processos para a utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em saúde

pública no Brasil. Deve ser apta a realizar todas as etapas, desde o cultivo, a coleta, o processamento, o armazenamento de plantas medicinais, a manipulação e a dispensação de preparações magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos (BRASIL, 2010).

Outro destaque para contribuir com a fitoterapia racional é Memento de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira (MFFB), visto que é um documento para consulta rápida por profissionais prescritores. Visa orientar a prescrição de plantas medicinais e fitoterápicos a partir de monografias das plantas com conteúdos baseados em evidências científicas que poderão ajudar na conduta terapêutica do profissional prescritor (BRASIL, 2016). Entretanto, várias espécies amplamente usadas na prática pelos usuários dos serviços de saúde não constam no MFFB e não apresentam monografias na Farmacopeia Brasileira, como é caso do mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), embora esteja na RENISUS.

A RENISUS é constituída por plantas medicinais que interessam ao SUS por serem nativas ou exóticas adaptadas, amplamente utilizadas pela população brasileira, e já terem algumas evidências para indicação de uso na APS. No entanto, precisam de estudos para: confirmar segurança e eficácia, definição da indicação de uso e da forma farmacêutica mais adequada, a possibilidade de cultivo e produção. A finalidade dessa lista é orientar estudos e pesquisas que possam subsidiar a elaboração da lista de plantas medicinais e fitoterápicos a serem disponibilizados para uso da população, com segurança e eficácia para o tratamento de determinada doença.

O emprego de *C. ambrosioides* na APS foi encontrado como fitoterápico magistral tópico com a indicação anti-inflamatória para tombos e luxações na forma de gel a 10%, em Maracanaú, município do estado do Ceará (SILVA, et al. 2006). Diferentes classes de metabólitos secundários, que são conhecidos por possuírem potentes atividades biológicas, têm sido relatadas para a planta. Entre eles, fenóis e flavonoides, saponinas, alcaloides, taninos, carboidratos, terpenos e esteroides (SÁ, 2013). Estudos científicos apresentam suas atividades já estudadas: ações anti-inflamatória, analgésica, imunomoduladora e cicatrização de feridas; antifúngica, antiparasitária (contra *Trypanosoma*, *Leishmania* e *Trichomonas*), citotóxica, antioxidante, antitumoral, tratamento tópico de úlceras causadas por *Leishmania*, de gastrite e úlcera péptica causadas por *H. pylori* (CRUZ et al. 2007; PATRÍCIO et al., 2008; KOKANOVA-NEDIALKOVA et al. 2009; GRASSI et al., 2013; MONZOTE, et al., 2014; SÁ et al., 2015).

Além disso, existe uma patente de pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão (registro BR 10 2013 000137-6 A2) depositada junto ao INPI em 2012 e publicada

em 2014 que trata de composições farmacêuticas à base do extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. e seu uso como agente antiinflamatório e cicatrizante. Esta reivindicação de patente mostra o potencial uso na prevenção e tratamento de inflamações e no processo de cicatrização tecidual, além da vantagem do baixo custo e a fácil obtenção de formulações.

Os processos desenvolvidos desde a matéria prima vegetal até a formulação final necessitam de parâmetros de controle de qualidade. Os metabólitos secundários das plantas diferem, qualitativa e quantitativamente, entre espécies, sendo produzidos em pequenas quantidades e, geralmente, respondem (isoladamente ou em conjunto) pelos efeitos terapêuticos das plantas medicinais (MARTINS et al., 2000). De acordo com Gobbo-Neto e Lopes (2007), os metabólitos secundários representam uma interface química entre as plantas e o ambiente circundante, portanto, sua síntese é frequentemente afetada por condições ambientais (temperatura, idade, índice pluviométrico, radiação solar, ataque por patógenos, etc.). Variações no conteúdo total, bem como as proporções relativas de metabólitos secundários em plantas, ocorrem em diferentes níveis (sazonais e diárias; intraplanta, inter e intraespecífica, como em qual parte da planta se encontram). Diante disto, torna-se relevante a caracterização e padronização de marcadores de controle de qualidade.

Neiva et al. (2011) ressaltam a importância dos estudos de padronização dos extratos vegetais visando garantia da integridade dos constituintes químicos e conseqüentemente da eficácia terapêutica das drogas vegetais com potencial para serem empregadas como matérias-primas na obtenção de fitoterápicos, bem como mostraram que o tipo de solvente, procedimento de extração e relação droga vegetal/solvente representam variáveis que interferem na integridade química e/ou atividades do extrato de *Chenopodium ambrosioides*.

Os estágios iniciais de qualquer formulação farmacêutica nova implicam estudos para coletar informações básicas sobre as características físicas e químicas do fármaco a ser utilizado em uma forma farmacêutica. Os estudos básicos compreendem o trabalho de pré-formulação, necessários antes de iniciar uma formulação (ALLEN JR. et al., 2007).

Forma farmacêutica é definida como o estado final de apresentação que os princípios ativos farmacêuticos possuem após uma ou mais operações farmacêuticas executadas com ou sem a adição de excipientes apropriados, a fim de facilitar a sua utilização e obter o efeito terapêutico desejado, com características apropriadas a determinada via de administração (BRASIL, 2006; FERREIRA; LEITE, 2008). Nesse sentido, a obtenção de formas farmacêuticas derivadas de matéria-prima vegetal necessita de um planejamento inicial, com a finalidade de planejar o manejo adequado da matéria-prima vegetal e demais excipientes de

acordo com as especificações dos mesmos, além da determinação seqüencial das ações de transformação tecnológica e monitoramento dos pontos e metodologias de controle de qualidade mais apropriadas segundo as legislações e normatizações vigentes, para o desenvolvimento de fitoterápicos (TOLEDO et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2007).

No desenvolvimento tecnológico de um produto fitoterápico se fazem necessários estudos prévios relativos a aspectos botânicos, agrônômicos, fitoquímicos, farmacológicos, toxicológicos, de desenvolvimento de metodologias analíticas e tecnológicas. Com isso, evidencia-se o caráter interdisciplinar e multidisciplinar da cadeia produtiva de fitoterápicos (PETROVICK et al., 1997; TOLEDO et al., 2003; SIMÕES, et al., 2004).

Contudo, um dos fatores críticos para o desenvolvimento e emprego clínico dos medicamentos fitoterápicos pela indústria farmacêutica envolve, especialmente, dificuldades de controle de qualidade e da estabilidade desses produtos. Como método de controle de qualidade para fitoterápicos a espectrofotometria de absorção na região do ultravioleta-visível (UV-Vis) alcança grande destaque devido a sua simplicidade, rapidez, baixo custo de execução e ampla disponibilidade nos laboratórios de controle de qualidade. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece o “Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos” através da Resolução Específica (RE) nº 899/03, onde analisa-se uma série de parâmetros: especificidade, linearidade, limite de detecção, limite de quantificação, precisão, exatidão e robustez. Tais parâmetros avaliam a capacidade do método em detectar e quantificar um determinado analito, antes de sua adoção na rotina laboratorial. O objetivo de uma validação é demonstrar que o método é apropriado para a finalidade pretendida, ou seja, a determinação qualitativa, semi-quantitativa e/ou quantitativa de fármacos e outras substâncias em produtos farmacêuticos.

No caso de fitoterápicos, a escolha apropriada da forma farmacêutica e da via de administração requer considerações prévias a cerca da eficácia e segurança do marcador químico ativo presente na planta medicinal ou derivado intermediário, de modo que, durante a transformação do material vegetal em um produto tecnicamente elaborado, o fitoterápico, a qualidade seja assegurada pela preservação da integridade química e farmacológica do(s) marcador(es) químico(s) da planta, garantindo a constância de sua ação biológica e a segurança de sua utilização, além de valorizar seu potencial terapêutico (TOLEDO et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2007; FERREIRA; LEITE, 2008).

No contexto de desenvolvimento de uma formulação fitoterápica de uso tópico torna-se, primordial a definição de um marcador, ter um método de quantificação validado bem

como obter parâmetros iniciais de caracterização geral da formulação como espalhabilidade, pH e propriedades organolépticas, dentre outros. Desta forma, esses estudos se estabelecem como ferramentas valiosas e determinantes na avaliação do comportamento de formulações semi-sólidas de uso tópico, diante das inúmeras variáveis que comprometem o processo de desenvolvimento (LOPEZ et al., 1998).

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Rev Bras Farmacogn.** v.16, p.678-689, 2006.

ALLEN JR, L.V.; POPOVICH, N.G.; ANSEL, H.C. **Formas Farmacêuticas e Sistemas de Liberação de Fármacos.** 8. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2007.

ANTONIO, G.D.; TESSER, C.D.; MORETTI-PIRES, R.O. Contributions of medicinal plants to care and health promotion in primary healthcare. **Interface (Botucatu)**, v.17, n.46, p.615-33, jul./set. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução-RE nº 899, de 29 de maio de 2003.** Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos. Brasília, 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Brasília, 04 mai. 2006.

\_\_\_\_\_. Decreto n.º 5.813, de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 23 jun. 2006.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira.** 1. ed. Brasília, Anvisa, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares:** plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica. Série A. Normas e Manuais Técnicos, Cadernos de Atenção Básica, n. 31. Brasília, Ministério da Saúde, 2012.

CRUZ, G.V.; PEREIRA, P.V.; PATRÍCIO, F.J.; COSTA, G.C.; SOUSA, S.M.; FRAZÃO, J.B.; ARAGÃO-FILHO, W.C.; MACIEL, M.C.; SILVA, L.A.; AMARAL, F.M.; BARROQUEIRO, E.S.; GUERRA, R.N.; NASCIMENTO, F.R. Increase of cellular recruitment, phagocytosis ability and nitric oxide production induced by hydroalcoholic extract from *Chenopodium ambrosioides* leaves. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, p. 148–154, 2007.

ELISABETSKY, Elaine. Etnofarmacologia. **Cienc. Cult.** v.55, n.3, 2003.

FERREIRA, L.A.; LEITE, J.P.V. Desenvolvimento de formulações fitoterápicas. In: LEITE, J.P.V. **Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas**. São Paulo, Editora Atheneu, p. 206-251, 2008.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim. Nova.** v. 30, n. 2, 2007.

GRASSI, T.L.; MALHEIROS, A.; MEYRE-SILVA, C.; BUSS, Z. S.; MONGUILHOTT; E. D.; FRÖDE, T. S.; DA SILVA, K. A.; DE SOUZA, M. M. From popular use to pharmacological validation: A study of the anti-inflammatory, anti-nociceptive and healing effects of *Chenopodium ambrosioides* extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 127-138, 2013.

KOKANOVA-NEDIALKOVA, Z.; NEDIALKOV, P. T.; NIKOLOV, S. D. The Genus *Chenopodium*: Phytochemistry, Ethnopharmacology and Pharmacology. **Phcog Rev**, v.3, n.6, p.280-306, 2009.

LÓPEZ, A.; FAUS, V.; DIEZ-SALES, O.; HERRÁEZ, M. Skin permeation model of phenyl alcohols: comparison of experimental conditions. **International Journal of Pharmaceutics**. v.173, n. 1-2, p. 183-191, 1998.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas medicinais**. Viçosa, UFV, 2000.

MONZOTE, L.; PASTOR, J.; SCULL, R.; GILLE, L. Antileishmanial activity of essential oil from *Chenopodium ambrosioides* and its main components against experimental cutaneous leishmaniasis in BALB/c mice. **Phytomedicine**, v. 21, p. 1048–1052, 2014.

NEIVA, V. A. RIBEIRO, M. N. S. CARTÁGENES, M. S. S.; MORAES-COUTINHO, D. F.; NASCIMENTO, F. R. F.; REIS, A. S.; AMARAL, F. M. M. Estudos pré-clínicos de atividade giardicida de *Chenopodium ambrosioides* e a padronização dos extratos na pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos. **Revista de Ciências da Saúde**. v.13, n.12, 2011.

OLIVEIRA, A.B.; LONGHI, J.G.; ANDRADE, C.A.; MIGUEL, O.G.; MIGUEL, M.D. A normatização de fitoterápicos no Brasil. Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – UFPR. p. 1-13, dezembro, 2007.

PATRÍCIO, F. J.; COSTA, G. C.; PEREIRA, P. V.; ARAGÃO-FILHO, W. C.; SOUSA, S. M.; FRAZÃO, J. B.; PEREIRA, W. S.; MACIEL, M. C.; SILVA, L. A.; AMARAL, F. M. REBÊLO, J. M.; GUERRA, R. N.; RIBEIRO, M. N.; NASCIMENTO, F. R. Efficacy of the intralesional treatment with *Chenopodium ambrosioides* in the murine infection by *Leishmania amazonensis*. **Journal of Ethnopharmacology**. v.115, 2008.

PETROVICK, P.R.; GONZÁLEZ ORTEGA, G.; BASSANI, V.L. From a medicinal plant to a pharmaceutical dosage form. A (still) long way for the Brazilian medicinal plants. **Ciência e Cultura**. v. 49, n.5/6, p. 364-369, 1997.

SÁ, R.D.; SOARES, L. A. L.; RANDAU, K. P. Óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* L.: estado da arte. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.36, n.2, 2015.

SATO, M.E.O.; GOMARA, F.; PONTAROLO, R.; ANDREAZZA, I. F.; ZARONI, M. Permeação cutânea in vitro do ácido kójico. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. Vol. 43, n. 2, p. 195-203, abr./jun., 2007.

SILVA, M.I.G.; GONDIM, A.P.S.; NUNES, I.F.S.; SOUSA, F.C.F. Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 4, p.455-462, 2006.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMAN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 4.ed. Porto Alegre, UFSC, 2004.

SOUZA-MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.3, 2010.

TOLEDO, A. C.; HIRATA, L. L.; BUFFON, M. C. M.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Fitoterápicos: uma abordagem farmacotécnica. **Revista Lecta**, v. 21, n. 1/2, p. 7-13, 2003.



**Estudos sobre o uso de plantas medicinais: uma revisão integrativa das abordagens etnodirigidas quantitativas utilizadas no Brasil**



## **Estudos sobre o uso de plantas medicinais: uma revisão integrativa das abordagens etnodirigidas quantitativas utilizadas no Brasil**

Rafael Portela Fontenele <sup>1\*</sup>; Dayana Maria Pessoa de Sousa <sup>2</sup>; André Luís Menezes Carvalho<sup>1</sup>;  
Nelson Leal Alencar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI), Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, CEP: 64049-550.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI), Programa de Pós-Graduação em Saúde da Mulher. Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, CEP: 64049-550.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, CEP: 64049-550.

\*rafaelfontenele@gmail.com

**RESUMO:** A utilização de abordagens etnodirigidas na investigação de plantas medicinais usadas por determinadas populações são destaque em nível mundial e, nos últimos anos, as técnicas quantitativas destacam-se como ferramenta destas pesquisas. Este trabalho objetivou caracterizar e analisar os aspectos mais relevantes dos estudos etnodirigidos quantitativos realizados no Brasil sobre o uso de plantas medicinais. Utilizou-se a metodologia de revisão integrativa para o levantamento dos principais estudos a partir de quatro bases eletrônicas de dados (Scopus, SciELO, LILACS e MEDLINE-Pubmed), com estratégia de busca através dos seguintes descritores indexados (DeCS e MeSH) nas línguas portuguesa e inglesa: “plantas medicinais”; “fitoterapia”; “etnobotânica”; “etnofarmacologia”; “métodos”; “metodologia”; “Brasil”. Foram selecionados 43 artigos distribuídos em 15 revistas diferentes, concentrando-se em 5 delas (76,7%), em sua maioria publicados naquelas indexadas em bases de dados internacionais. Observou-se um crescimento de publicações científicas a partir do início dos anos 2000, principalmente com o uso de índices e testes estatísticos de associação. O foco destes trabalhos geralmente é o levantamento de plantas medicinais com propósitos de bioprospecção de atividades farmacológicas ou aquelas relevantes para uma comunidade local específica, sendo a maioria rural (39,0%) ou de determinado bioma (47,0%); o que justifica a predominância da amostragem intencional (79,0%) e entrevistas semi-estruturadas (65,1%) com especialistas locais (72,0%), destacando-se a técnica “bola de neve” de seleção dos informantes (34,9%). A região nordeste foi alvo da maior parte das pesquisas (47,0%). As médias do número de informantes e do número de plantas identificadas por estudo foi de 66 e 112, respectivamente. Revelou-se os quatro principais índices usados: Fator de Consenso Informante - FCI (30,2%), Valor de Uso - UV (18,6%), Concordância quanto aos usos principais - CUP (18,6%) e Importância Relativa - IR (9,3%). Percebeu-se uma tendência em padronizar a categorização de sistemas corporais de doenças conforme a CID-10 da OMS; os testes estatísticos de associação foram usados em conjunto tanto com a estatística descritiva quanto com os índices e há uma carência de estudos que visam selecionar ou priorizar plantas medicinais a serem incorporadas de forma integrativa ou complementar no sistema de saúde oficial. Dessa forma, a revisão sintetizou o conhecimento científico disponível até o momento e a forma como os pesquisadores estão trabalhando com o tema, subsidiando, assim, o direcionamento ou reorientação de novos estudos conforme seus objetivos.

**Palavras-chave:** revisão; etnobotânica; etnofarmacologia; plantas medicinais; Brasil.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, aproximadamente 82% da população utiliza produtos à base de plantas medicinais nos seus cuidados com a saúde, seja pelo conhecimento de comunidades tradicionais; seja pelo uso popular, de transmissão oral entre gerações; ou nos sistemas oficiais de saúde, como prática de cunho científico, orientada pelos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS). Desde 2006, vivencia-se uma conjuntura de incentivo e apoio à utilização de plantas medicinais e fitoterápicos, principalmente através de políticas e ações governamentais que oficializam e regulamentam o uso no sistema público de saúde (BRASIL, 2012).

Quatro tipos básicos de abordagens destacam-se para o estudo de plantas medicinais: randômica, etológica, quimiotaxonômica e etnodirigida. A abordagem etnodirigida consiste na seleção de espécies de acordo com a indicação de grupos populacionais específicos em determinados contextos de uso, enfatizando a busca pelo conhecimento construído localmente a respeito de seus recursos naturais e a aplicação que fazem deles em seus sistemas de saúde e doença. A partir de 1990, houve um incremento significativo de pesquisas etnodirigidas uma vez que ganharam um sentido mais amplo do que a simples compilação de plantas, tendo em vista o potencial de tais investigações para descoberta de novos fármacos (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006). Estudos comparativos entre o método etnodirigido e o aleatório vêm demonstrando a superioridade do primeiro em diferentes situações, principalmente quanto à confirmação de atividades farmacológicas (KHAFAGI; DEWEDAR, 2000). A abordagem etnodirigida é um dos caminhos mais utilizados atualmente, por duas razões básicas: o tempo e o baixo custo envolvidos na coleta dessas informações (MACIEL; PINTO; VEIGA JR., 2002).

A etnobotânica e a etnofarmacologia são as duas disciplinas científicas de destaque na abordagem etnodirigida como estratégias de seleção de plantas medicinais. As qualidades e fortalezas dessas abordagens já foram suficientemente discutidas, restando poucas dúvidas de seu potencial e impactos biológicos, econômicos e sociais (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006). A etnobotânica ocupa-se da inter-relação direta entre pessoas e plantas, incluindo todas as formas de percepção e apropriação dos recursos vegetais. A etnofarmacologia trabalha em estreita cumplicidade com a etnobotânica, ocupando-se do estudo dos preparados tradicionais utilizados em sistemas de saúde e doença (ALBUQUERQUE, 2005).

Nos últimos anos, destaca-se a escolha de plantas através da abordagem etnodirigida quantitativa para estudos fitoquímicos e farmacológicos, no sentido de priorização de algumas

espécies (ARAÚJO, 2008). A abordagem quantitativa congrega grandes aglomerados de dados, classificando-os e tornando-os inteligíveis através das variáveis. Ou seja, avalia e analisa os dados primários recolhidos. Quando se trata de plantas medicinais, a análise quantitativa pretende aferir o grau de importância que certas plantas têm pela frequência, consistência e concordância de seu uso. Assim, novos direcionamentos e vários critérios para este tipo de análise surgem, o que possibilita comparar e avaliar o significado das plantas para determinados grupos populacionais (JORGE; MORAIS, 2003).

De acordo com o estudo de revisão de Medeiros, Silva e Albuquerque (2011), 87 técnicas quantitativas diferentes são identificadas na literatura mundial quanto às abordagens quantitativas em etnobotânica, bem como há uma concentração da aplicação das mesmas em estudos exclusivamente quanto à categoria medicinal. Estas englobam a utilização de índices ou técnicas quantitativas e/ou a aplicação de análises estatísticas. Estes autores ressaltam, ainda, que a quantificação na etnobotânica não está necessariamente associada ao método hipotético-dedutivo.

Nesse cenário, torna-se relevante o conhecimento de como a abordagem etnodirigida quantitativa está sendo aplicada nos estudos realizados no Brasil em relação ao uso de plantas medicinais. A revisão integrativa da literatura apresenta-se adequada para este fim, pois emerge como uma ferramenta que agrupa os resultados de pesquisas primárias sobre o mesmo assunto, com o objetivo de sintetizar e analisar esses dados para desenvolver uma explicação mais abrangente de um fenômeno específico ou destacar questões importantes; bem como direcionar pesquisas futuras a partir da tomada de decisão sobre a aplicabilidade prática do conhecimento levantado e análises realizadas. A revisão integrativa juntamente com as revisões sistemáticas, qualitativas e meta-análises, são classificadas como revisões bibliográficas sistemáticas, em contraposição às revisões de literatura tradicionais ou narrativas que não apresentam a padronização e explicitação dos métodos de busca e seleção dos estudos (COOPER, 1982; MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008; BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011).

Dessa forma, considerando a relevância do tema de utilização de plantas como recurso terapêutico no Brasil e o número crescente de estudos etnodirigidos quantitativos, esta revisão integrativa objetiva a caracterização geral desse tipo de estudo realizado no Brasil ao longo dos anos, destacando seus principais aspectos, principalmente quanto o perfil de publicação dos artigos com o tema, às finalidades dos mesmos, às populações estudadas, aos tipos de quantificação no tratamento dos resultados em relação aos usos medicinais das plantas, estratégias e metodologias de amostragem e coleta de dados.

## MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura. A busca foi realizada no período de junho a julho de 2015, sem delimitação do ano de publicação dos artigos. Utilizou-se as seguintes bases de dados: Scopus; Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e MEDLINE-Pubmed.

Os artigos, em sua totalidade, foram acessados por meio do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em área com *Internet Protocol* (IP) reconhecido. Para construção da questão de pesquisa e elaboração da estratégia de busca, utilizou-se a metodologia Problema, Interesse e Contexto (PICO) para pesquisas não clínicas. O Quadro 1 mostra os termos do vocabulário estruturado DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (*Medical Subject Headings*) que foram utilizados como terminologia comum para as palavras-chave de busca desta pesquisa com a seguinte pergunta norteadora: “Quais as características dos estudos etnodirigidos quantitativos utilizados para avaliar as plantas medicinais mais usadas e relevantes para uma população brasileira?”.

**Quadro 1** - Definição dos elementos PICO (Problema, Interesse e Contexto) e distribuição dos termos de busca da revisão integrativa.

<b>PROBLEMA (P):</b> plantas medicinais mais relevantes usadas por uma população	<b>INTERESSE (I):</b> estudos etnodirigidos quantitativos	<b>CONTEXTO (Co):</b> Brasil
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Medicinal plants</i> (plantas medicinais)</li> <li>• <i>Phytotherapy</i> (fitoterapia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Methods</i> (métodos)</li> <li>• <i>Methodology</i> (metodologia)</li> <li>• <i>Ethnobotany</i> (etnobotânica)</li> <li>• <i>Ethnopharmacology</i> (etnofarmacologia)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Brazil</i> (Brasil)</li> </ul>

Foram selecionados os descritores nas línguas portuguesa e inglesa, chegando a seguinte fórmula de estratégia de busca com aplicação dos operadores booleanos: (*methods* OR métodos OR *methodology* OR metodologia) AND (*ethnobotany* OR etnobotânica OR *ethnopharmacology* OR etnofarmacologia) AND (*medicinal plants* OR plantas medicinais OR *phytotherapy* OR fitoterapia) AND (*Brazil* OR Brasil).

Os critérios de inclusão dos artigos foram os seguintes: a) Estudos etnodirigidos que analisaram, de forma geral, o levantamento de quais plantas medicinais são mais usadas e relevantes para uma determinada população brasileira, a partir do contato direto com os informantes através de um desenho metodológico de pesquisa de campo com abordagem quantitativa de tratamento dos resultados; b) Artigos originais em português, espanhol ou inglês com texto completo disponível nas bases de dados.

Para a caracterização dos artigos as informações analisadas foram: autores, ano de publicação, periódico no qual foi publicado, idioma de publicação, região do país onde o estudo foi realizado, número de participantes e número de plantas levantadas, estratégia de amostragem e coleta de dados, tipos de quantificação utilizados para o tratamento dos resultados e informações sobre os mesmos.

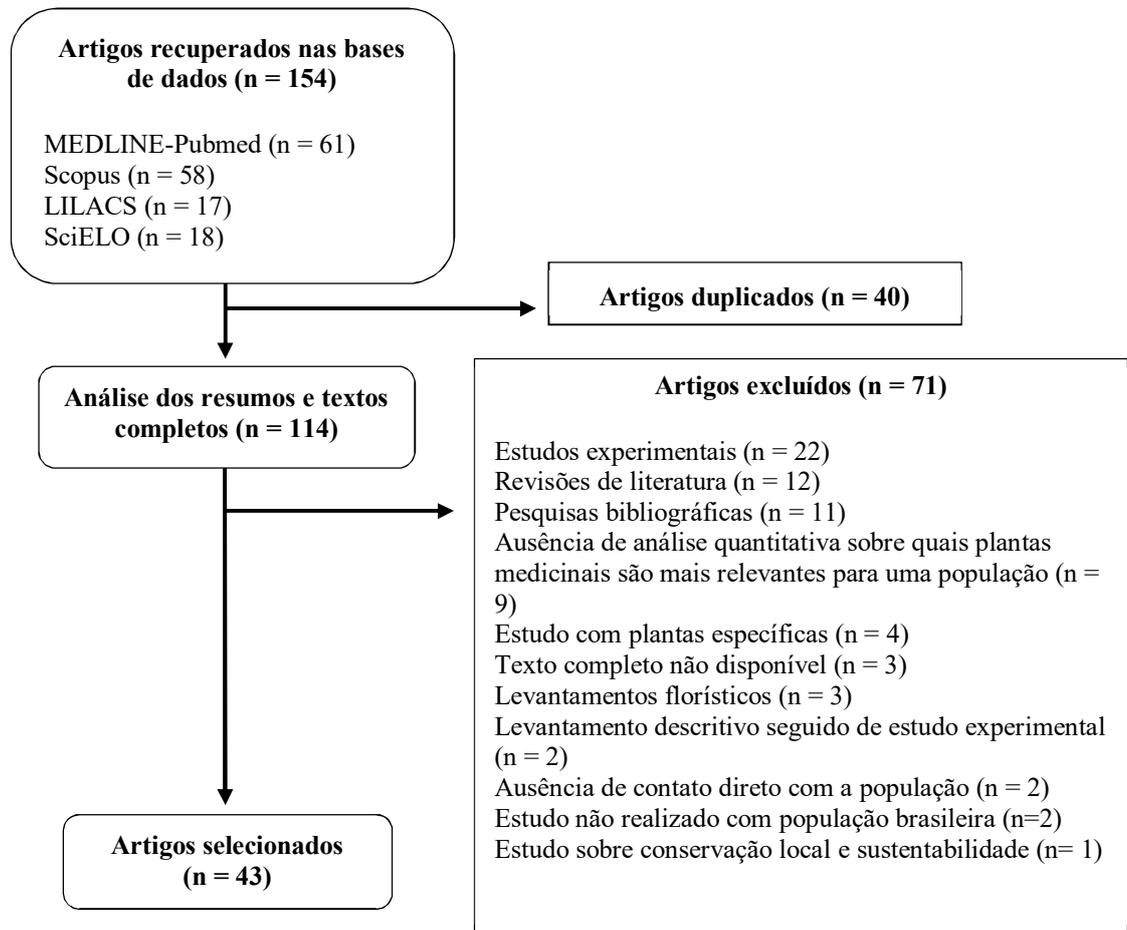
Para melhor análise dos dados extraídos dos artigos incluídos nesta revisão, as informações foram sintetizadas em figuras e tabelas. A discussão dos dados foi feita de forma descritiva a fim de permitir a melhor caracterização dos estudos e avaliação da aplicabilidade prática dos principais desenhos metodológicos encontrados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

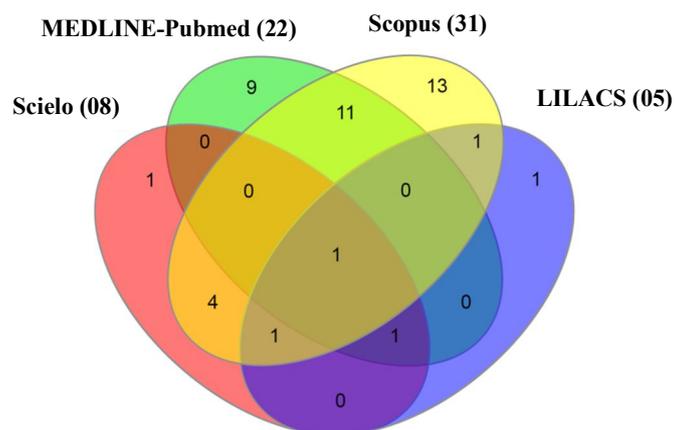
A pesquisa nas bases de dados desta revisão integrativa, após a aplicação dos critérios de inclusão, resultou na seleção de 43 artigos conforme ilustrado na Figura 1. A distribuição dos artigos selecionados por base de dados encontra-se na Figura 2.

A aplicação da abordagem quantitativa, principalmente na etnobotânica e com o uso de índices, apresenta característica marcante, em nível mundial, quanto à avaliação específica do uso de plantas na categoria medicinal (MEDEIROS et al., 2011). No Brasil, em meados de 2009, aproximadamente 64% das publicações em etnobotânica eram exclusivamente com investigações sobre plantas medicinais (OLIVEIRA et al., 2009). De uma forma geral, a partir dos critérios estabelecidos para esta revisão, os 43 artigos selecionados (Tabela 1) estão dentro desse contexto e buscam, como objetivo principal ou parte dos estudos: o levantamento de plantas medicinais relevantes para uma comunidade local específica; levantamento etnobotânico buscando plantas medicinais características de determinado bioma ou ainda com propósitos de bioprospecção de atividades farmacológicas.

**Figura 1** - Fluxograma de seleção dos estudos primários da revisão integrativa



**Figura 2** - Diagrama de Venn com a distribuição das 66 indexações dos 43 artigos selecionados na revisão integrativa por base de dados.



**Nota:** diagrama construído com a ferramenta *online* de Heberle et al., (2015).

Foram reconhecidas uma variedade de revistas que trabalham com pesquisas relacionadas ao tema, totalizando 15 revistas diferentes, concentrando-se em cinco revistas

que juntas publicaram 33 artigos (76,7%). Observou-se neste estudo algumas das mesmas revistas que foram destaque na revisão de Medeiros et al. (2011); o qual avaliou, de forma geral, estudos aplicando técnicas quantitativas em etnobotânica entre 1995 e 2009. Tais resultados refletem a abrangência do tema e o interesse por esta área de pesquisa no Brasil, norteando, assim, os pesquisadores para a publicação de trabalhos futuros, de acordo com os objetivos de seus trabalhos; bem como para efeito de comparação entre estudos envolvendo o tema em questão. Quanto a língua em que foram publicados, 27 dos artigos selecionados apresentaram-se em língua inglesa (62,8%) e 16 em língua portuguesa (37,2%).

A Tabela 1 sintetiza as principais características dos artigos selecionados. Quanto ao número de participantes, apenas um estudo foi destoante do perfil dos demais (6.713 participantes) visto que usou estratégia de censo para a amostragem (MESSIAS et al., 2015). Desta forma, considerando-o como atípico, a média é de 66 participantes por estudo, variando de 5 a 344 participantes. A variedade do número de informantes encontrados reforça que, dependendo dos objetivos propostos, o pesquisador deve restringir ou ampliar o número de participantes. Ou seja, se o enfoque da pesquisa é o conhecimento botânico ou medicinal de especialistas locais, deve-se procurar as pessoas reconhecidas na comunidade como grandes conhecedores das plantas. Entretanto, se o interesse da pesquisa é avaliar a distribuição do conhecimento botânico ou medicinal entre os membros de uma comunidade local, buscando generalizações, deve-se procurar o maior número de participantes possível ou selecionar uma amostra representativa da comunidade (ALBUQUERQUE et al., 2008).

A técnica de amostragem predominante foi a intencional (79,0%) com destaque para a técnica “bola de neve” (34,9%). Alguns estudos não detalhavam a técnica de amostragem e outras foram encontradas com menor frequência: aleatória (04); estratificada (02); sistemática (02); censitária (01); conveniência (01); curva espécie-área (01). Quanto à estratégia de coleta de dados destacam-se: a) a pesquisa com especialistas locais (72,0%), dentre eles chefes de família, donas de casa, agricultores, mateiros, rezadeiras, curandeiros, xamãs, raizeiros, parteiras, desmintidores e médiuns; b) o uso de entrevistas semi-estruturadas (65,1%) e observação participante (27,9%); c) o uso de questionários; formulários; listagem livre das plantas e turnê guiada (também denominada de excursão, incursões ou trilha livre); cada um com 20,9%.

Segundo Gazzaneo et al. (2005), um especialista local é uma pessoa que a comunidade reconhece devido ao seu extenso uso e conhecimento de plantas medicinais nativas e/ou exóticas no tratamento de doenças relevantes para uma população. A técnica bola “de neve” baseia-se em cadeias de referência onde o primeiro entrevistado indica o próximo, e assim

sucessivamente, de modo que, ao final do estudo todos os especialistas da comunidade são entrevistados. Geralmente os estudos se utilizaram de uma sondagem inicial com a população para iniciar a técnica com o primeiro especialista. Santos et al. (2008) aplicaram o critério da exaustividade para a seleção através desta técnica. Dentre os 15 estudos que usaram a “bola de neve”, apenas Silva et al. (2015) não usou índices quantitativos, aplicando somente a estatística descritiva no tratamento dos resultados. Borba e Macedo (2006), utilizaram amostragem intencional com procedimento adaptado ao conceito de curva espécie-área.

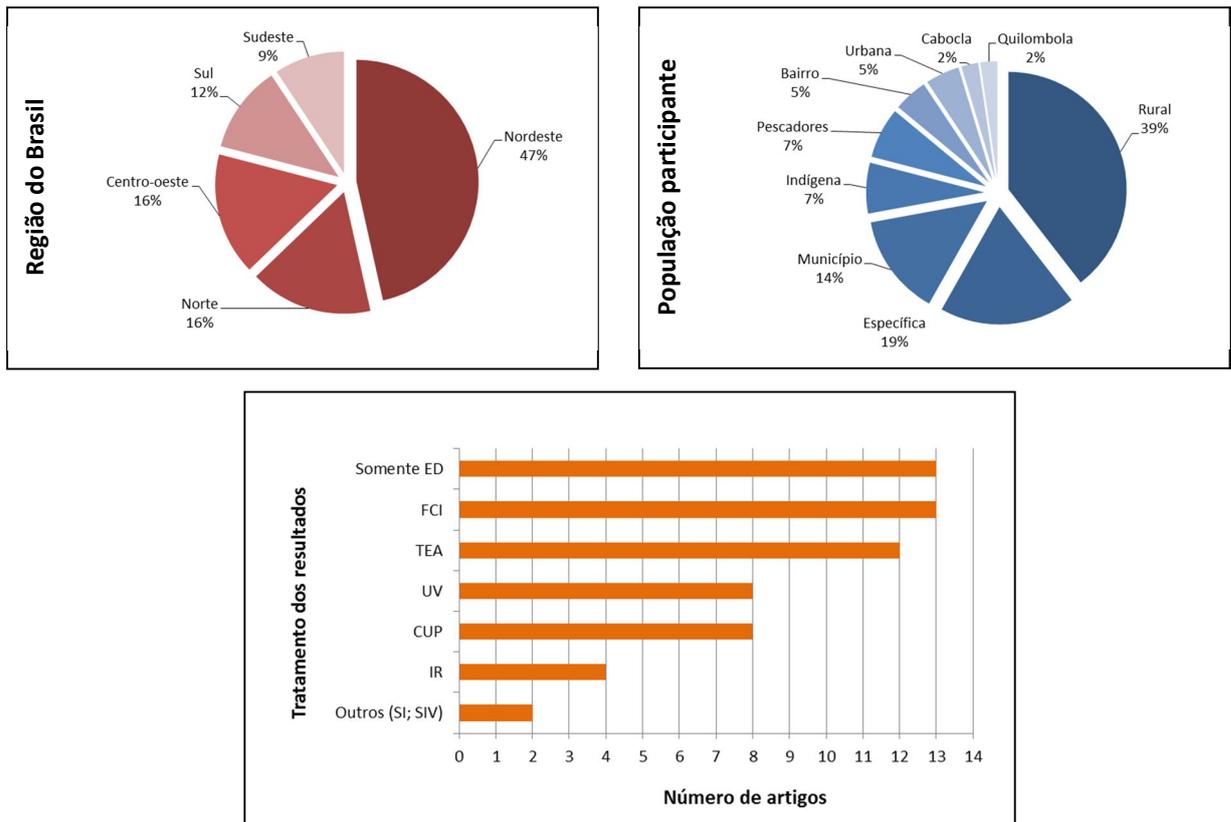
Em relação aos resultados das plantas mais relevantes identificadas em cada estudo foi encontrada uma média de 112 por estudo, variando de 32 até 342 espécies por estudo. O número de plantas listadas em cada estudo apresenta relação com a metodologia de amostragem e coleta de dados, sendo maior quando os informantes são especialistas locais.

A Figura 3 ilustra que a maioria dos estudos foi realizada na região nordeste do Brasil (47%), entretanto foram bem distribuídos, contemplando 21 (77,8%) do total das 27 Unidades Federativas do país. A superioridade de estudos realizados com populações do nordeste pode estar relacionado a presença de centros de pesquisa e programas de pós-graduação que trabalham especificamente com as disciplinas relacionadas com estudos etnodirigidos envolvendo plantas medicinais como aqueles vinculados à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Predominam aqueles que buscaram populações rurais como informantes (39%) e 20% foram categorizados como populações específicas geralmente associadas a um bioma particular ou características peculiares da população-alvo, por exemplo como usuários de clínicas dentárias (VIEIRA et al. 2014) ou especialistas locais com conhecimentos de interesse veterinário (MARINHO et al., 2007). Em 41,7% dos estudos percebeu-se uma análise do uso de plantas medicinais em um bioma específico, destacando-se 05 pesquisas na Mata Atlântica, 05 na Amazônia, 03 na Caatinga, 02 no Carrasco, 01 em Savana, 01 no Pantanal e 01 no Cerrado. A presença de diferentes biomas caracterizam o Brasil como um país com uma das maiores biodiversidades do planeta (BOLSON et al., 2015). Estudos realizados em municípios de forma geral também tiveram uma frequência relevante (14%).

Quanto ao tratamento quantitativo dos resultados, quatro foram os índices mais usados nos artigos selecionados (Figura 3): 30,2% com a técnica de Fator de Consenso Informante (FCI); a técnica de valor de uso (UV) e a técnica de porcentagem de concordância quanto aos usos principais (CUP) ambas com 18,6%, e a técnica de Importância Relativa (IR) em 9,3% do total dos 43 artigos. Outros índices foram encontrados de forma esporádica nos estudos como: *saliency index* - SI (LOZANO et al., 2014); valor de importância sindrômica - SIV

(ARAÚJO et al., 2008). Foi mostrado ainda a existência de 13 estudos (30,2%) que usaram apenas a estatística descritiva e presença do uso de testes estatísticos de associação (TEA) em 12 artigos (27,9%).

**Figura 3** - Distribuição dos estudos selecionados na revisão integrativa por região do Brasil onde foi realizado, pela característica da população participante e pelo tratamento quantitativo dos resultados.



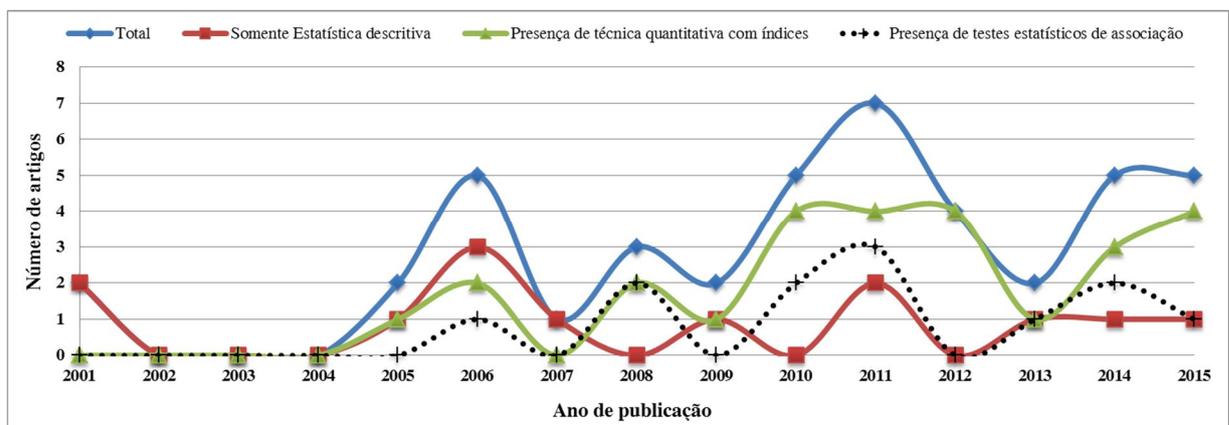
**Legenda:** (CUP) = técnica de porcentagem de concordância quanto aos usos principais; (ED) = estatística descritiva; (FCI) = técnica de Fator de Consenso Informante; (IR) = técnica de Importância Relativa; (SI) = *saliency index*; (SIV) = valor de importância sindrômica; (TEA) = teste estatístico de associação; (UV) = técnica de valor de uso.

Destacam-se alguns estudos com análises estatísticas de associação, com comparação das informações entre os especialistas locais e informantes gerais da população (ALBUQUERQUE, 2006; CARTAXO et al., 2010); comparação entre comunidades rurais de biomas diferentes (ALMEIDA et al., 2010); comparação dos índices obtidos com diversos fatores (ALMEIDA et al., 2011) e a análise estatística entre gêneros masculino e feminino, idade e outros fatores sociodemográficos quanto ao número de etnoespécies levantadas (ALBUQUERQUE et al., 2011; MONTEIRO et al., 2011; MESSIAS et al., 2015).

Foi observado que a maioria dos estudos busca uma aproximação de situações sociais específicas, como é mostrado pelas principais populações-alvo dos estudos (rurais, biomas, indígenas, quilombolas, pescadores, dentre outros); bem como pela característica da técnica “bola de neve” onde é mais fácil um membro da população conhecer outro membro do que os pesquisadores identificarem os mesmos. Dentre os estudos que usaram testes estatísticos de associação foi mostrada uma quantidade acima de 30 participantes na amostra, excetuando-se Baptistel et al. (2013) onde obteve-se 15 participantes; tal fato é relevante pois testes paramétricos exigem que as amostras tenham uma distribuição normal, especialmente se tiverem dimensão inferior a 30, uma vez que amostras superiores a 30 a distribuição aproxima-se da distribuição normal. Os testes estatísticos de associação foram usados em conjunto tanto com a estatística descritiva quanto com os índices.

A Figura 4 apresenta a distribuição dos estudos etnodirigidos quantitativos no Brasil por ano de publicação. A média de publicações é de 2,8 artigos por ano e pode-se denotar uma tendência geral de aumento de abordagens estudos etnodirigidas etnobotânico e etnofarmacológicas quantitativas ao longo dos anos. Observa-se, também, que há uma tendência de regressão dos estudos que usam somente a estatística descritiva como ferramenta para analisar os resultados, bem como uma presença maior de técnicas quantitativas com índices e testes estatísticos de associação, ambas ao mesmo tempo, ou não, com a estatística descritiva, ou ainda em conjunto entre elas.

**Figura 4** - Distribuição da caracterização do tratamento dos resultados dos estudos com abordagens etnodirigidas quantitativas resultantes da revisão por ano de publicação.



**Nota:** O termo “presença” de técnicas quantitativas com índices (TQI) ou de testes estatísticos de associação (TEA) na caracterização de um estudo não exclui a possibilidade do mesmo apresentar os resultados ao mesmo tempo com estatística descritiva ou ainda com TQI e/ou TEA.

Percebe-se que, embora não tenha sido delimitado o período de tempo da publicação dos artigos para a seleção dos mesmos, a temática em questão aparece apenas a partir de

2001, tal fato pode estar relacionado com alguns acontecimentos históricos importantes que contribuíram para o desenvolvimento e fortalecimento da etnobotânica no Brasil, como a criação de sociedades científicas e congressos, a partir de 1988 (OLIVEIRA et al., 2009), bem como o surgimento das principais técnicas etnodirigidas quantitativas entre 1980 e 2000 (Tabela 2).

De uma forma geral, os resultados ratificam a tendência apontada por Albuquerque e Hanazaki (2006) do aumento, cada vez maior, de inclusão de técnicas quantitativas e análises estatísticas nos estudos etnodirigidos, principalmente a partir da década de 1990. Entretanto, os mesmos autores ressaltam que estas são apenas ferramentas e não substituem as demais abordagens com técnicas qualitativas, ao contrário são complementares entre si. A partir de 1990, também é mostrado, no estudo de revisão de Oliveira et al. (2009), um crescimento geral dos estudos etnobotânicos (não só quantitativos) ao longo dos anos no Brasil. Fica evidente, também, a presença de poucos estudos no início dos anos 2000. Tal fato pode estar relacionado à criação, em 2001, do Conselho Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) e as primeiras regras sobre o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado no Brasil. Segundo Tomchinsky et al. (2013), desde sua criação, as ações do CGEN têm recebido críticas de vários setores, tanto privados quanto públicos e, ao contrário de sua proposta inicial, tem se constituído em um dos principais entraves das pesquisas etnobotânicas.

No contexto do uso de plantas medicinais por determinada população, se uma planta é universalmente utilizada em uma comunidade para fins semelhantes, é mais provável que a composição de seus metabólitos secundários possuam atividades biológicas que justifiquem essa utilização. Portanto, este *screening* etnobotânico funcionaria como base de seleção das plantas mais relevantes para os próximos passos de investigação farmacológica e fitoquímica (AMOROZO, 1996). Medeiros et al. (2011) levantaram vários índices utilizados na quantificação em pesquisas etnobotânicas; dentre eles destacam-se os quatro que foram revelados nesta revisão como os mais usados nos estudos realizados no Brasil, todos categorizados como aqueles que buscam avaliar o consenso entre as respostas dos informantes para indicar a importância cultural de uma planta para determinado uso medicinal (Tabela 2).

Para aplicação dos índices alguns conceitos são relevantes. Existem plantas que podem apresentar, para uma mesma espécie, diferentes nomes populares ou ainda um mesmo nome popular pode estar associados a mais de uma espécie. Rossato et al. (1999) introduziram o conceito de etnoespécie como uma espécie útil para informantes locais que é reconhecida por um nome popular. As categorias de uso são, em parte, construções artificiais estabelecidas

pelos pesquisadores com base nas respostas dos informantes para uma conveniência analítica (PHILLIPS; GENTRY, 1993).

**Tabela 2** - Caracterização dos principais índices, forma de cálculo e autores idealizadores ou adaptadores das abordagens etnogeradas quantitativas de tratamento dos resultados dos estudos selecionados na revisão.

Nome do índice	Referências	Cálculo	Detalhamento
<b>Valor de Uso (UV)</b>	Phillips e Gentry (1993)	$UV_{is} = \frac{\sum U_{is}}{N_{is}}$	UV <sub>is</sub> = Valor de Uso de uma espécie “s” para um informante “i” U <sub>is</sub> = Número de usos mencionados pelo informante “i” para a espécie
	Phillips et al. (1994)		N <sub>is</sub> = Número de entrevistas com o informante “i”
	Rossato et al. (1999)	$UV_s = \frac{\sum U_{is}}{N}$	UV <sub>s</sub> = Valor de uso de cada espécie N = Número total de informantes
<b>Nível de Fidelidade de Uso (NF) ou Percentual de Concordância de Uso (CUP)</b>		NF = CUP	Ip= Número de informantes que sugerem o uso de uma determinada espécie para a proposta principal
	Friedman (1986)	$NF = \frac{I_p}{I_u} \times 100$	Iu= Número total de informantes que citaram a espécie para qualquer finalidade
	Amorozo e Gély (1988)	CUP <sub>c</sub> = CUP x FC	CUP <sub>c</sub> = Percentual de Concordância de Uso Corrigido FC = Fator de correção
		$FC = \frac{I_u}{ICEMC}$	ICEMC = número de informantes que citaram a espécie mais citada
<b>Fator Consenso Informante (FCI)</b>	Troter e Logan (1986) Heinrich et al. (1998)	$FCI = \frac{N_{UR} - NT}{N_{UR} - 1}$	N <sub>UR</sub> = Número de citações de usos em cada categoria de doença ou sistema corporal NT= Número total de espécies usadas

Nome do índice	Referências	Cálculo	Detalhamento
<b>Importância Relativa (IR)</b>	Bennett e Prance (2000)	$IR = NCS + NP$	NSC = Número de sistemas corporais
		$NSC = \frac{NSCE}{NSCEV}$	NSCE = Número de sistemas tratados por uma espécie
		$NP = \frac{NPE}{NPEV}$	NSCEV = Número de sistemas tratados pela espécie mais versátil
			NP = Número de propriedades
			NPE = Número de propriedades atribuídas a uma espécie
			NPEV = Número de propriedades atribuídas à espécie mais versátil

A maioria dos estudos que usou o FCI categorizou as doenças de acordo com a classificação do CID-10 - Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2000). Mesmo os que não referenciaram explicitamente o CID-10 da OMS (GAZZANEO et al., 2005; GARCIA et al., 2010; RITTER et al., 2012; SANTOS et al., 2012) ou, ainda, apesar de referenciar as categorias de doenças por sistema corporal de Rossato et al. (1999) e Almeida e Albuquerque (2002), realizaram classificação semelhante à CID-10 da OMS (CARTAXO et al., 2010; SOUZA et al., 2014; BOLSON et al., 2015). Portanto esses resultados trazem como perspectiva a padronização desta categorização nos estudos que trabalhem com este índice.

Os índices são valiosos para a avaliação do potencial de usabilidade de uma espécie e consenso na comunidade, bem como o direcionamento de espécies para estudos de bioprospecção e estudos mais aprofundados (BENNETT; PRANCE, 2000; CARTAXO et al., 2010); além de subsidiar a escolha de espécies para cultivos em hortos comunitários e/ou confecção de manuais com informações científicas sobre plantas medicinais, propiciando uma contribuição do pesquisador à população estudada (RITTER et al., 2012). A aliança dos índices aos demais levantamentos científicos mostra-se como estratégia a ser considerada na implantação de programas de fitoterapia locais (PEREIRA et al., 2012).

A OMS recomenda um levantamento regional das plantas utilizadas na medicina popular tradicional, estimulando e recomendando o uso das que tiverem eficácia comprovada, desaconselhando as que podem ser prejudiciais e desenvolvendo projetos de cultivo e uso das plantas selecionadas (WHO, 2002). Mesmo com o incentivo de políticas públicas no Brasil para a valorização da fitoterapia no sistema público como prática integrativa e complementar

desde 2006 (BRASIL, 2012), percebe-se que não é característica dos estudos etnodirigidos quantitativos, realizados até o momento, voltarem-se para contribuir diretamente com este fim, principalmente quanto à aplicação dos índices e às análises estatísticas no sentido de priorizar plantas medicinais para utilização no sistema oficial de saúde. A pesquisa de Messias et al. (2015) foi a que mais se aproximou desta questão. Tal fato revelado por esta revisão aponta uma lacuna que pode ser preenchida com estudos futuros a partir da aplicação prática da abordagem etnodirigida quantitativa.

Esta revisão não tem a pretensão de esgotar o tema em questão, até mesmo pela própria definição e objetivos de uma revisão integrativa (MENDES et al., 2008), bem como devido as limitações do seu processo metodológico, pois podem existir artigos que poderiam ser incluídos na revisão, entretanto estão publicados somente em periódicos não indexados pelos buscadores usados; também não foi incluída na revisão a “literatura cinzenta”, como as referências dos artigos selecionados; ou ainda pelo fato de alguns autores não empregarem o conceito de estudos etnodirigidos, como a etnobotânica e etnofarmacologia, em seus trabalhos. Apesar destas limitações, o conjunto dos resultados obtidos cumprem o objetivo desta revisão integrativa ao traçar um panorama geral dos estudos com abordagem etnodirigida quantitativa realizados no Brasil e subsidiar novos estudos com esta abordagem.

## CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa possibilitou um conhecimento geral dos estudos sobre plantas medicinais com abordagem etnodirigida quantitativa realizados no Brasil. Revelou-se um crescimento de publicações científicas nos últimos anos, especialmente com o uso de quatro índices quantitativos que trabalham o consenso de informações levantadas, bem como com a utilização de testes estatísticos de associação em conjunto tanto com a estatística descritiva quanto com os índices. Predominaram estudos realizados na região nordeste do Brasil, embora tenham sido contemplados a maior parte dos estados da federação; com populações rurais ou outras específicas como aquelas de biomas particulares; através de amostragem intencional e entrevistas com especialistas locais, destacando-se a técnica “bola de neve” de seleção dos informantes.

As principais características dos artigos selecionados evidenciam que a abordagem em questão é utilizada no Brasil principalmente para o reconhecimento do elenco de plantas medicinais usadas por determinada comunidade local e quais as mais relevantes para o uso específico na população de estudo ou ainda para fins de bioprospecção de atividades

farmacológicas. Portanto, há uma carência de estudos que visam utilizar as ferramentas etnodirigidas quantitativas no intuito de selecionar ou priorizar plantas medicinais a serem incorporadas de forma integrativa ou complementar no sistema de saúde oficial. Também foi identificada uma tendência em padronizar a categorização de sistemas corporais de doenças conforme a CID-10 da OMS, relacionada principalmente com o índice de fator consenso informante.

Dessa forma, os interessados em realizar novos estudos etnodirigidos quantitativos no Brasil podem acessar o conhecimento científico disponível até o momento e a forma como os pesquisadores estão trabalhando com o tema, subsidiando, assim, o direcionamento ou reorientação de sua prática conforme seus objetivos.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobotânica**. 2.ed. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2005.

ALBUQUERQUE, U. P. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 2, p. 30, 2006.

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Rev Bras Farmacogn.** v.16, p.678-689, 2006.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L.V.F.C. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. 2.ed. Recife, COMUNIGRAF, 2008.

ALBUQUERQUE, U. P. et al. The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): a perspective on age and gender. **Journal of ethnopharmacology**, v. 133, n. 2, p. 866–73, 27 jan. 2011.

ALMEIDA, C. DE F. C. B. R. et al. A comparison of knowledge about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, v. 127, n. 3, p. 674–84, 17 fev. 2010.

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; ALBUQUERQUE, U. P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso. **Interciencia** v.26, p.276–285, 2002.

ALMEIDA, C. DE F. C. B. R.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Insights into the search for new drugs from traditional knowledge: an ethnobotanical and chemical-ecological perspective. **Pharmaceutical biology**, v. 49, n. 8, p. 864–73, ago. 2011.

AMOROZO, M. C. M. 1996. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. In: DI STASI, L.C. **Plantas Medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar**. Editora da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1996.

AMOROZO, M.C.M.; GÉLY, A. O uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, PA, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica, v. 4, n. 1, p. 47-131, 1988.

ARAÚJO, T. A. S. **Taninos e flavonóides em plantas medicinais da caatinga: um estudo de etnobotânica quantitativa**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de Pernambuco, Recife, 2008.

ARAÚJO, T. A. S.; ALENCAR, N. L.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. **Journal of ethnopharmacology**, v. 120, n. 1, p. 72–80, 30 out. 2008.

BALDAUF, C. et al. “Ferveu, queimou o ser da erva”: Conhecimentos de especialistas locais sobre plantas medicinais na região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 11, n. 3, p. 282–291, 2009.

BAPTISTA, M. M. et al. Traditional botanical knowledge of artisanal fishers in southern Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 9, n. 1, p. 54, jan. 2013.

BARBOZA DA SILVA, N. C. et al. Uso de plantas medicinais na comunidade quilombola da Barra II - Bahia, Brasil. **Boletim Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas**, v. 11, n. 5, p. 435–453, 2012.

BASTOS, G. M. et al. *In vitro* determination of the antimicrobial potential of homemade preparations based on medicinal plants used to treat infectious diseases. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 32, n. 1, p.113–120, 2011.

BENNETT, B.C.; PRANCE, G.T.. Introduced plants in the indigenous pharmacopeia of Northern South America. **Economic Botany**, v. 54, n.1, p.90-102, 2000.

BOLSON, M. et al. 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**, v. 161, p. 1–10, 23 mar. 2015.

BORBA, A. M.; MACEDO, M. Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 771–782, dez. 2006.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**. · Belo Horizonte, v.5, n. 11, p. 121-136, 2011

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica**. Série A. Normas e Manuais Técnicos, Cadernos de Atenção Básica, n. 31. Brasília, Ministério da Saúde, 2012.

- CARTAXO, S. L.; SOUZA, M. M. DE A.; ALBUQUERQUE, U. P. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, v. 131, n. 2, p. 326–42, 15 set. 2010.
- CHAVES, E. M. F.; BARROS, R. F. M. Diversidade e uso de recursos medicinais do carrasco na APA da Serra da Ibiapaba, Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 3, p. 476–486, 2012.
- COELHO-FERREIRA, M. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil). **Journal of ethnopharmacology**, v. 126, n. 1, p. 159–75, 29 out. 2009.
- COOPER, H.M. Scientific guidelines for conducting integrative research reviews. **Review of Educational Research**, v.52, n.2, p. 291-302, 1982.
- CUNHA, L. V. F. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Quantitative ethnobotany in an Atlantic Forest fragment of Northeastern Brazil - Implications to conservation. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 114, n. 1-3, p. 1–25, 2006.
- CUNHA, S. A.; BORTOLOTTI, I. M. Etnobotânica de plantas medicinais no assentamento monjolinho, município de anastácio, mato grosso do sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 3, p. 685–698, 2011.
- DORIGONI, P. A. et al. Levantamento de dados sobre plantas medicinais de uso popular no município de São João do Polêsine, RS, Brasil. I - Relação entre enfermidades e espécies utilizadas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 4, n. 1, p. 69–79, 2001.
- FRIEDMAN, J.; YANIV, Z.; DAFNI, A.; PALEWITCH, D. A. A preliminary classification or the healing potential of medicinal plants based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Beduins in the Negev desert, Israel. **Journal of Ethnopharmacology**, 16, p.275-287, 1986.
- GARCIA, D.; DOMINGUES, M. V.; RODRIGUES, E. Ethnopharmacological survey among migrants living in the Southeast Atlantic Forest of Diadema, São Paulo, Brazil. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 6, p. 29, jan. 2010.
- GARLET, T. M. B.; IRGANG, B. E. Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por mulheres trabalhadoras rurais de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 4, n. 1, p. 9–18, 2001.
- GAZZANEO, L. R. S.; LUCENA, R. F. P.; ALBUQUERQUE, U. P. Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in an region of Atlantic Forest in the state of Pernambuco (Northeastern Brazil). **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 1, p. 9, jan. 2005.
- HEBERLE, H.; MEIRELLES, G. V.; DA SILVA, F. R.; TELLES, G. P.; MINGHIM, R. **InteractiVenn: a web-based tool for the analysis of sets through Venn diagrams**. BMC Bioinformatics, 2015.

- HEINRICH, M.; ANKLI, A.; FREI, B.; WEIMANN, C.; STICHER, O. Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. **Social Science & Medicine**. v.47, n.11, 1998.
- JORGE, S. S. A.; MORAIS, R. G. Etnobotânica de Plantas Medicinais. In: COELHO, M.F.B; JÚNIOR, P.C.; DOMBRESKI, J.L.D. (Org.). **Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia e plantas medicinais**. Cuiabá, p.89-98, 2003.
- KHAFAGI, I.K.; DEWEDAR A. The efficiency of random versus ethno-directed research in the evaluation of Sinai medicinal plants for bioactive compounds. **Journal of Ethnopharmacology**. v.71, p.365-376, 2000.
- LOZANO, A. et al. The apparency hypothesis applied to a local pharmacopoeia in the Brazilian northeast. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 10, n. 1, p. 2, jan. 2014.
- MACIEL, M., A., M., PINTO, A., C., VEIGA JR, V.,F. Plantas Medicinais: A necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v.25, n.3, p.429-438, 2002.
- MARINHO, M. L. et al. A utilização de plantas medicinais em medicina veterinária: Um resgate do saber popular. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 9, n. 3, p. 64–69, 2007.
- MEDEIROS, M. F. T.; SILVA, P. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Quantification in ethnobotanical research: an overview of indices used from 1995 to 2009. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v.11, n.2, p.211–230, 2011.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem**. Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, out./dez. 2008.
- MESSIAS, M. C. T. B. et al. Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 1, p. 76–104, mar. 2015.
- MONTEIRO, M. V. B. et al. Ethnoveterinary knowledge of the inhabitants of arajó Island, Eastern Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**, v.41, n.2, 2011.
- OLIVEIRA, F. C.; ALBUQUERQUE, U. P.; FONSECA-KRUEL, V. S.; HANAZAKI, N. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.23, p.590–605, 2009.
- OLIVEIRA, A K. M. et al. Ethnobotany and traditional medicine of the inhabitants of the Pantanal Negro sub-region and the raizeiros of Miranda and Aquidauna, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 1 Suppl 1, p. 283–289, 2011.
- OLIVEIRA, F. C. S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 12, n. 3, p. 282–301, 2010.

OMS - Organização Mundial de Saúde. **Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**. 10.ed. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

PASA, M. C. Saber local e medicina popular: a etnobotânica em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 6, n. 1, p. 179–196, abr. 2011.

PEREIRA, F. L.; FERNANDES, J. M.; LEITE, J. P. V. Ethnopharmacological survey: a selection strategy to identify medicinal plants for a local phytotherapy program. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. v. 48, n. 2, apr./jun., 2012.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v.47, n.1, 15-32, 1993.

RIBEIRO, D. A. et al. Promising medicinal plants for bioprospection in a Cerrado area of Chapada do Araripe, Northeastern Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, v. 155, n. 3, p. 1522–33, 29 set. 2014.

RITTER, R. A. et al. Ethnoveterinary knowledge and practices at Colares island, Pará state, eastern Amazon, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 144, n. 2, p. 346–352, nov. 2012.

RODRIGUES, E. Plants and animals utilized as medicines in the Jaú National Park (JNP), Brazilian Amazon. **Phytotherapy research : PTR**, v. 20, n. 5, p. 378–91, maio 2006.

RODRIGUES, E.; CARLINI, E. A. Ritual use of plants with possible action on the central nervous system by the Krahô Indians, Brazil. **Phytotherapy research : PTR**, v. 19, n. 2, p. 129–35, fev. 2005.

RODRIGUES, E.; CARLINI, E. A. Plants with possible psychoactive effects used by the Krahô Indians, Brazil. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 28, n. 4, p. 277–282, 1 dez. 2006.

ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 31–42, 2010.

ROSSATO, S. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of caiçaras of the Atlantic Forest Coast (Brazil). **Economic Botany**, n.53, v.4, p.387-395, 1999.

SANTOS, J. F. L.; AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C. Uso popular de plantas medicinais na comunidade rural da Vargem Grande, Município de Natividade da Serra, SP. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 3, p. 67–81, 2008.

SANTOS, M. R. A.; LIMA, M. R.; FERREIRA, M. D. G. R. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 244–250, 2008.

- SANTOS, J. F. L. et al. Observations on the therapeutic practices of riverine communities of the Unini River, AM, Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, v. 142, n. 2, p. 503–15, 13 jul. 2012.
- SANTOS, M. R. A.; LIMA, M. R.; OLIVEIRA, C. L. L. G. Medicinal plants used in Rondônia, Western Amazon, Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 3, p. 707–720, 2014.
- SARAIVA, M. E. et al. Plant species as a therapeutic resource in areas of the savanna in the state of Pernambuco, Northeast Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 171, p. 141–153, 2015.
- SILVA, C. G. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 1, p. 133–142, mar. 2015.
- SOARES, N. P. et al. Medicinal plants used by the population of Goianópolis, Goiás State, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 35, n. 2, p. 263–271, 6 maio 2013.
- SOUZA, R. K. D. et al. Ethnopharmacology of medicinal plants of carrasco, northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 157, p. 99–104, 2014.
- TOMCHINSKY, et al. Impactos da legislação na pesquisa etnobotânica no Brasil, com ênfase na região amazônica. **Amazônica - Revista de Antropologia**. v.5, n.3, p.734-761, 2013.
- TRIBESS, B. et al. Ethnobotanical study of plants used for therapeutic purposes in the Atlantic Forest region, Southern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 164, p. 136–146, 2015.
- TROTTER, R.; LOGAN, M. Informant consensus: a new approach for identifying potentially effective medicinal plants. In: **Indigenous medicine and diet: biohevioral approaches**. New York: N.L. Etkin, Redgrave, Bedford Hills. p.91-112, 1986.
- VIEIRA, D. R. P. et al. Plant species used in dental diseases: Ethnopharmacology aspects and antimicrobial activity evaluation. **Journal of ethnopharmacology**, v. 155, p. 1441–1449, 2014.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Tradicional Medicine Strategy 2002-2005**. Geneva, WHO, 2002.

**Tabela 1** - Caracterização geral dos estudos selecionados na revisão quanto ao ano, autores, título, Unidade Federativa onde foi realizado, especificidade da população informante, número de informantes, procedimentos de amostragem e coleta dos dados, número de plantas identificadas e tipo de quantificação no tratamento dos resultados quanto aos usos medicinais das plantas.

Ano	Autor(es)	Título	UF	População participante	(n)	Amostragem	Coleta dos dados	Nº de plantas	Tipo de quantificação dos resultados
2001	<b>Dorigoni et al.</b>	Levantamento de dados sobre plantas medicinais de uso popular no município de São João do Polêsine, RS, Brasil. I - Relação entre enfermidades e espécies utilizadas.	RS	Urbana	85	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilística</li> <li>• Sistemática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Questionário</li> </ul>	132	ED
2001	<b>Garlet e Irgang</b>	Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por mulheres trabalhadoras rurais de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil.	RS	Rural	150	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Censitária</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação participante</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	189	ED
2005	<b>Gazzaneo, Lucena e Albuquerque</b>	<i>Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in an region of Atlantic Forest in the state of Pernambuco (Northeastern Brazil).</i>	PE	Rural	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> <li>• “Bola de neve”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Formulário</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	125	FCI; UV
2005	<b>Rodrigues e Carlini</b>	<i>Ritual use of plants with possible action on the central nervous system by the Krahô Indians, Brazil.</i>	TO	Indígena	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação participante</li> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Questionário</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	138	ED
2006	<b>Albuquerque</b>	<i>Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil.</i>	PE	Rural	31	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordagem de pesquisa comunitária e variantes</li> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Informantes gerais</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	48	CUP; TEA
2006	<b>Borba e Macedo</b>	Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil.	MT	Bairro	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> <li>• Curva espécie-área</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação participante</li> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	87	ED
2006	<b>Cunha e Albuquerque</b>	<i>Quantitative ethnobotany in an Atlantic Forest fragment of Northeastern Brazil - Implications to conservation.</i>	PE	Rural	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	42	UV
2006	<b>Rodrigues</b>	<i>Plants and animals utilized as medicines in the Jaú National Park (JNP), Brazilian Amazon.</i>	AM	Cabocla	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação participante</li> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	120	ED
2006	<b>Rodrigues e Carlini</b>	<i>Plants with possible psychoactive effects used by the Krahô Indians, Brazil.</i>	TO	Indígena	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação participante</li> <li>• Diário de campo</li> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	45	ED
2007	<b>Marinho et al.</b>	A utilização de plantas medicinais em medicina veterinária: Um resgate do saber popular.	PB	Específica	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleatória (não-detalhada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> <li>• Questionário</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	61	ED

Ano	Autor(es)	Título	UF	População participante	(n)	Amostragem	Coleta dos dados	Nº de plantas	Tipo de quantificação dos resultados
2008	Araújo et al.	<i>A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge</i>	PE	Rural	101	• Intencional • “Bola de neve”	• Entrevistas • Listagem livre • Turnê guiada • Checklist • Especialistas locais	261	SIV; TEA
2008	Santos, Amorozo e Ming	Uso popular de plantas medicinais na comunidade rural da Vargem Grande, Município de Natividade da Serra, SP.	SP	Rural	17	• Intencional • “Bola de neve”	• Entrevista semi-estruturada • Especialistas locais	115	CUP
2008	Santos, Lima e Ferreira	Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia.	RO	Município	44	• Intencional	• Entrevista estruturada • Questionário • Especialistas locais	63	ED; TEA
2009	Baldauf et al.	“Ferveu, queimou o ser da erva”: conhecimentos de especialistas locais sobre plantas medicinais na região Sul do Brasil	RS	Bairro	7	• Intencional • “Bola de neve”	• Entrevista semi-estruturada • Excursão guiada • Especialistas locais	141	CUP; FCI; UV
2009	Coelho-Ferreira	<i>Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil).</i>	PA	Vila de pescadores	37	• Intencional	• Observação participante • Entrevista semi-estruturada • Turnê guiada • Especialistas locais	229	ED
2010	Cartaxo, Souza e Albuquerque	<i>Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil.</i>	CE	Rural	91	• Intencional • “Bola de neve”	• Observação participante • Listagem livre • Informantes gerais • Especialistas locais	119	IR; FCI; TEA
2010	Almeida et al.	<i>A comparison of knowledge about medicinal plants for three rural communities in the semi-arid region of northeast of Brazil</i>	PB	Rural	55	• Intencional	• Entrevista semi-estruturada • Listagem livre	99	ED; TEA
2010	Garcia, Domingues e Rodrigues	<i>Ethnopharmacological survey among migrants living in the Southeast Atlantic Forest of Diadema, São Paulo, Brazil.</i>	SP	Específica	5	• Intencional	• Entrevista semi-estruturada • Especialistas locais	65	FCI
2010	Oliveira, Barros e Moita Neto	Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense.	PI	Rural	20	• Intencional	• Entrevista semi-estruturada • Formulários • Excursão guiada • Especialistas locais	167	FCI; IR
2010	Roque, Rocha e Loiola	Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil).	RN	Rural	12	• Intencional • “Bola de neve”	• Observação participante • Entrevista semi-estruturada e estruturada • Turnê guiada • Especialistas locais	62	CUP
2011	Albuquerque et al.	<i>The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): a perspective on age and gender.</i>	AL	Indígena	344	• Estratificada	• Entrevistas abertas • Turnê guiada	245	ED; TEA
2011	Bastos et al.	<i>In vitro determination of the antimicrobial potential of homemade preparations based on medicinal plants used to treat infectious diseases</i>	CE	Específica	39	• Intencional	• Entrevista semi-estruturada • Questionário	32	ED

Ano	Autor(es)	Título	UF	População participante	(n)	Amostragem	Coleta dos dados	Nº de plantas	Tipo de quantificação dos resultados
2011	<b>Almeida, Amorim e Albuquerque</b>	<i>Insights into the search for new drugs from traditional knowledge: an ethnobotanical and chemical-ecological perspective.</i>	PB/PE	Específica	258	• Intencional	• Entrevista semi-estruturada • Listagem livre	140	IR; TEA
2011	<b>Cunha e Bortolotto</b>	Etnobotânica de plantas medicinais no assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil.	MS	Rural	35	• Intencional • “Bola de neve”	• Entrevista semi-estruturada • Formulário • Especialistas locais	210	CUP
2011	<b>Monteiro et al.</b>	<i>Ethnoveterinary knowledge of the inhabitants of Marajó Island, Eastern Amazonia, Brazil.</i>	AM	Município	50	• Intencional • “Bola de neve”	• Entrevista semi-estruturada • Questionário • Especialistas locais	50	UV; TEA
2011	<b>Oliveira et al.</b>	<i>Ethnobotany and traditional medicine of the inhabitants of the Pantanal Negro sub-region and the raizeiros of Miranda and Aquidauna, Mato Grosso do Sul, Brazil.</i>	MS	Rural / Específica	14	• Intencional	• Entrevista estruturada • Questionário • Especialistas locais	48	ED
2011	<b>Pasa</b>	Saber local e medicina popular: a etnobotânica em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.	MT	Específica	61	• Aleatória (não detalhada)	• Entrevista semi-estruturada • Observação direta	86	CUP; UV
2012	<b>Barboza da Silva et al.</b>	Uso de plantas medicinais na comunidade quilombola da Barra II-Bahia, Brasil.	BA	Quilombola	27	• Estratificada	• Entrevista semi-estruturada e estruturada • Formulário • Observação direta • Trilha livre	121	CUP
2012	<b>Chaves e Barros</b>	Diversidade e uso de recursos medicinais do carrasco na APA da Serra da Ibiapaba, Piauí, Nordeste do Brasil.	PI	Específica	80	• Intencional • “Bola de neve”	• Entrevista semi-estruturada • Formulários • Incursões guiadas • Especialistas locais	76	FCI
2012	<b>Ritter et al.</b>	<i>Ethnoveterinary knowledge and practices at Colares island, Pará state, eastern Amazon, Brazil.</i>	PA	Município	72	• Intencional • “Bola de neve”	• Entrevista semi-estruturada • Questionários • Especialistas locais	56	FCI; UV
2012	<b>Santos et al.</b>	<i>Observations on the therapeutic practices of riverine communities of the Unini River, AM, Brazil.</i>	AM	Ribeirinhos	33	• Intencional • “Bola de neve”	• Observação participante • Entrevistas informais • Diário de campo • Especialistas locais	122	FCI
2013	<b>Baptista et al.</b>	<i>Traditional botanical knowledge of artisanal fishers in southern Brazil.</i>	RS	Pescadores	15	• Intencional	• Observação participante • Entrevista semi-estruturada • Listagem livre	111	CUP; TEA
2013	<b>Soares et al.</b>	<i>Medicinal plants used by the population of Goianópolis, Goiás State, Brazil.</i>	GO	Município	60	• Aleatória	• Entrevista estruturada • Questionários	42	ED
2014	<b>Lozano et al.</b>	<i>The apparency hypothesis applied to a local pharmacopoeia in the Brazilian northeast.</i>	CE	Rural	153	• Aleatória	• Entrevista semi-estruturada • Listagem livre • Turnê guiada • Especialistas locais	222	UV; SI; TEA

Ano	Autor(es)	Título	UF	População participante	(n)	Amostragem	Coleta dos dados	Nº de plantas	Tipo de quantificação dos resultados
2014	Ribeiro et al.	<i>Promising medicinal plants for bioprospection in a Cerrado area of Chapada do Araripe, Northeastern Brazil.</i>	CE	Específica	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> <li>• “Bola de neve”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas estruturadas e semi-estruturadas</li> <li>• Formulários</li> <li>• Listagem livre</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	68	FCI; IR
2014	Santos, Lima e Oliveira	<i>Medicinal plants used in Rondônia, Western Amazon, Brazil.</i>	RO	Município	227	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas estruturadas</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	52	ED; TEA
2014	Souza et al.	<i>Ethnopharmacology of medicinal plants of carrasco, northeastern Brazil.</i>	CE	Rural	33	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Formulário</li> <li>• Listagem livre</li> <li>• Observação direta</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	32	FCI; IR
2014	Vieira et al.	<i>Plant species used in dental diseases: Ethnopharmacology aspects and antimicrobial activity evaluation.</i>	MA	Específica	271	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> <li>• Conveniência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista estruturada e semi-estruturada</li> </ul>	34	ED
2015	Bolson et al.	<i>Ethno-medicinal study of plants used for treatment of human ailments, with residents of the surrounding region of forest fragments of Paraná, Brazil.</i>	PR	Específica	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação participante</li> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> </ul>	115	FCI; UV
2015	Messias et al.	Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil.	MG	Urbana	6713	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilística</li> <li>• Sistemática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Formulário</li> </ul>	342	ED; TEA
2015	Saraiva et al.	<i>Plant species as a therapeutic resource in areas of the savanna in the state of Pernambuco, Northeast Brazil.</i>	PE	Específica	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> <li>• “Bola de neve”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Formulário</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	78	FCI; IR
2015	Silva et al.	Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil.	CE	Rural	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> <li>• “Bola de neve”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação participante</li> <li>• Entrevista estruturadas e semi-estruturada</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	62	ED
2015	Tribess et al.	<i>Ethnobotanical study of plants used for therapeutic purposes in the Atlantic Forest region, Southern Brazil.</i>	SC	Rural	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intencional</li> <li>• “Bola de neve”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista semi-estruturada</li> <li>• Listagem livre</li> <li>• Especialistas locais</li> </ul>	162	FCI

**Legenda:** (CUP) = técnica de porcentagem de concordância quanto aos usos principais; (ED) = estatística descritiva; (FCI) = técnica de Fator de Consenso Informante; (IR) = técnica de Importância Relativa; (n) = número de informantes da pesquisa; (SI) = *saliency index*; (SIV) = valor de importância síndrome; (TEA) = teste estatístico de associação; (UF) = Unidade Federativa do Brasil; (UV) = Técnica de valor de uso.



**O uso da fitoterapia pelos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI: um estudo etnodirigido para o direcionamento de políticas públicas de saúde**



## O uso da fitoterapia pelos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI: um estudo etnodirigido para o direcionamento de políticas públicas de saúde

Rafael Portela Fontenele <sup>1</sup>; Lorena Braz de Oliveira <sup>2</sup>; Laine Damasceno Tavares <sup>2</sup>; Dayana Maria Pessoa de Sousa <sup>3</sup>; André Luís Menezes Carvalho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.

<sup>2</sup> Curso de Farmácia. Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde da Mulher. Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.

**RESUMO:** No Brasil, cerca de 82% da população utiliza produtos à base de plantas medicinais. As políticas públicas em saúde envolvendo a fitoterapia apresentam estreita relação com a Atenção Básica. O objetivo deste trabalho foi identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI afim de subsidiar e direcionar políticas públicas quanto aos fatores associados ao hábito de usar plantas medicinais, bem como consolidar informações sobre quais as plantas medicinais mais utilizadas, indicações de uso e formas de utilização. Através de uma amostragem probabilística, foram realizadas entrevistas com formulários semiestruturados junto aos usuários da Atenção Básica. A população foi caracterizada quanto à faixa etária (75,4% acima dos 30 anos de idade), sexo (78,6% feminino), religião (71,0% católica), naturalidade (51,6% naturais de Teresina), etnia (58,6% considera-se de etnias que não sejam branca ou negra), número de pessoas residentes no domicílio (54,5% de 4 a 6 pessoas), escolaridade (56,0% com Ensino Médio ou Ensino Superior), renda individual (51,5% de 1 a 3 salários), há quanto tempo é atendido pelo serviço de saúde (54,0% com 7 anos ou mais) e cultivo de plantas medicinais em casa (56,0% não cultiva). Foi mostrado o hábito de usar plantas medicinais (80,9%), bem como o apoio a institucionalização de ações envolvendo a fitoterapia nos serviços de saúde (94,0%) e a concordância com a prescrição/indicação de plantas medicinais e/ou fitoterápicos pelos profissionais de saúde (93,2%). O hábito de usar plantas medicinais mostrou-se estatisticamente associado faixa etária ( $p < 0,01$ ), tempo em que o usuário é atendido na UBS ( $p < 0,01$ ) e cultivo de plantas medicinais nas residências ( $p < 0,0001$ ), assim o direcionamento das políticas públicas deve ser prioritariamente para usuários que já cultivam plantas medicinais, com idade acima de 30 anos e com mais de 7 anos de atendimento pelo serviço de saúde. Foram mencionadas 129 plantas utilizadas como medicinais e as mais frequentemente citadas foram, a cidreira (56,5%), boldo (36,6%), hortelã (27,9%), capim de cheiro (24,0%), laranjeira (18,3%), mastruz (16,4%), malva do reino (14,9%), ameixa (10,3%), aroeira (8,4%) e folha santa (8,4%). Dentre estas as mais versáteis quanto às indicações de uso foram o mastruz (VU=1,5), laranjeira (VU=1,3) e a folha santa (VU=1,31). Outros resultados relevantes foram a frequência de mais de uma espécie reconhecida pelo mesmo nome popular, bem como algumas indicações populares e métodos de preparos que ainda não estão bem estabelecidos cientificamente. De um modo geral, evidenciou-se que a implantação de uma política pública de saúde envolvendo fitoterapia em Teresina-PI é uma demanda social latente e viável de ser desenvolvida. Além disso, a estratégia de utilização de estudos etnodirigidos mostrou-se como caminho adequado para o levantamento de quais plantas são prioritárias para uma população, além de alertar sobre a necessidade de agregar dialeticamente os conhecimentos científicos a uma prática já estabelecida na população.

**Palavras-chave:** etnobotânica; etnofarmacologia; plantas medicinais; Atenção Primária, Piauí.

## INTRODUÇÃO

O uso plantas como recurso terapêutico é tão antigo quanto a própria humanidade (LORENZI; MATOS, 2002). Segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012), no Brasil, cerca de 82% da população utiliza produtos à base de plantas medicinais nos seus cuidados com a saúde, seja pelo conhecimento tradicional na medicina indígena, quilombola, dentre outros povos e comunidades tradicionais, seja pelo uso popular na medicina popular, de transmissão oral entre gerações, ou nos sistemas oficiais de saúde, como prática de cunho científico, orientada pelos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS).

Mesmo antes da institucionalização da fitoterapia em nível nacional no SUS em 2006 (Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares – PNPIC e Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos – PNPMF), existiam em todas as regiões do Brasil diversas experiências de municípios e estados relacionadas, em sua maioria, à Atenção Básica, por meio da Estratégia Saúde da Família (ESF). Em nível internacional, a Organização Mundial da Saúde (OMS), desde 1978 com a Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde realizada em Alma-Ata, defende e estimula a inserção da fitoterapia na Atenção Primária a Saúde, recomendando a difusão dos conhecimentos necessários para o seu uso.

Em 2012, o Caderno de Atenção Básica nº 31 do Ministério da Saúde reforçou a estreita relação da fitoterapia com a Atenção Básica no sentido de estimular a implantação de novos programas no SUS, com melhoria do acesso da população a produtos e serviços seguros e de qualidade; sensibilizar e orientar gestores e profissionais de saúde na formulação e implantação de políticas, programas e projetos; e estruturar e fortalecer a atenção em fitoterapia, com ênfase na Atenção Básica/Saúde da Família (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, dentre os vários caminhos para o estudo de plantas medicinais, a abordagem etnodirigida tem grande relevância, pois consiste na seleção de espécies de acordo com a indicação de grupos populacionais específicos em determinados contextos de uso, enfatizando a busca pelo conhecimento construído localmente a respeito de seus recursos naturais e a aplicação que fazem deles em seus sistemas de saúde e doença. Duas disciplinas científicas têm se destacado nesta tarefa: a etnobotânica e a etnofarmacologia. Por definição, a etnobotânica ocupa-se da “inter-relação direta entre pessoas e plantas” (ALBUQUERQUE, 2005), incluindo todas as formas de percepção e apropriação dos recursos vegetais; e a etnofarmacologia estuda os preparados tradicionais utilizados em sistemas de saúde e doença (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006).

É essencial que o uso de fitoterapia em serviços públicos de saúde seja avaliado e planejado em conjunto com os diversos fatores que permeiam a atenção à saúde, inclusive a aceitação e o reconhecimento, pelos envolvidos, das práticas terapêuticas. Em outro estudo, de parte deste mesmo grupo de pesquisadores, é evidenciado que os profissionais da ESF e gestores em saúde de Teresina-PI, de uma forma geral, aceitam a institucionalização da fitoterapia; fazem uso pessoal deste recurso terapêutico e o conhecimento popular é a forma de conhecimento predominante (FONTENELE et al. 2013).

Segundo recomendações da OMS, em relação às plantas medicinais, deve-se proceder um levantamento regional das plantas utilizadas na medicina popular tradicional, estimulando e recomendando o uso das que tiverem eficácia comprovada, desaconselhando as que podem ser prejudiciais e desenvolvendo projetos de cultivo e uso das plantas selecionadas (WHO, 2002). Desta forma, a aplicação de estudos etnobotânicos e etnofarmacológicos mostram-se como ferramentas adequadas para a investigação da realidade de qualquer município quanto às relações entre os usuários da Atenção Básica e a fitoterapia.

Nesse contexto, o presente estudo visa identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI afim de subsidiar e direcionar políticas públicas e ações institucionalizadas na Atenção Básica do município quanto aos fatores que estão associados àqueles usuários que tem o hábito de usar plantas medicinais, bem como consolidar informações relevantes sobre quais as plantas medicinais mais utilizadas, indicações de uso, formas de utilização, além da correlação com os dados científicos existentes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo seccional, de abordagem quantitativa que utilizou formulários semiestruturados (APÊNDICE A e APÊNDICE B) para guiar entrevistas; os mesmos foram adaptados de Tomazzoni (2004) e Vendruscolo (2004), seguindo as orientações sobre a elaboração de pesquisas etnodirigidas de Albuquerque e Hanazaki (2006).

Os locais de estudo foram os Centros de Saúde/Unidades Básicas de Saúde da Fundação Municipal de Saúde de Teresina (FMS) que operacionalizam a Atenção Básica na capital do Piauí. A pesquisa atendeu às normas de pesquisa em seres humanos da Resolução nº 466, de 2012, do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pela FMS (ANEXO A) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (CEP-UFPI) sob CAAE nº

44402115.4.0000.5214 (ANEXO B). As entrevistas foram realizadas entre setembro de 2015 a janeiro de 2017.

Segundo dados de novembro de 2014 do Departamento de Atenção Básica do Ministério da Saúde, Teresina apresenta proporção de cobertura populacional pela Estratégia Saúde da Família estimada em 92,25%, o que corresponde a 765.900 habitantes. Desta forma, este é o universo da amostra e o seu tamanho foi determinado através da fórmula proposta por Luiz, Costa e Nadanovsky (2005):

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

onde  $n$  = tamanho da amostra;  $Z$  = desvio do valor médio aceito para alcançar o nível de confiança de 95% (neste caso 1,96);  $e$  = margem de erro máximo admitida (5%) e  $p$  = proporção esperada, neste caso 82% de uso de plantas medicinais pela população brasileira conforme o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012). Assim, a amostra estatisticamente representativa do universo é de, no mínimo, 227 usuários da Atenção Básica de Teresina.

A amostragem foi probabilística por conglomerados. A unidade primária de amostragem foi a área geográfica através das Diretorias Regionais de Saúde, a unidade secundária de amostragem foi a Unidade Básica de Saúde (UBS) e a unidade elementar foram os usuários da Atenção Básica. Dessa forma, através de sorteio aleatório com reposição, foram determinadas 30 do total de 90 UBS, sendo divididas proporcionalmente em 10 UBS em cada uma das três Regionais de Saúde. A seleção dos usuários para participação no estudo foi aleatória e baseada na presença do mesmo na UBS no momento das entrevistas até atingir o número mínimo de 8 entrevistas por unidade de saúde sorteada previamente. Como critério de inclusão o entrevistado deveria ter cobertura de atendimento na UBS, possuir idade igual ou superior a 18 anos e consentir em participar da pesquisa com assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C).

Os dados coletados foram tabulados e analisados com o auxílio dos programas Microsoft Excel<sup>®</sup> 2010; GraphPad Prism<sup>®</sup> versão 5.0 e S.P.S.S.<sup>®</sup> versão 12.0. A análise dos dados envolveu a aplicação de estatística descritiva para cálculo e distribuição das frequências absolutas e relativas das variáveis que caracterizam a população em estudo: sexo, idade, etnia, religião, naturalidade, escolaridade, renda, número de pessoas residentes no domicílio, há quanto tempo é atendido na UBS, zona e região da cidade, hábito de usar plantas medicinais bem como o cultivo das mesmas, aceitabilidade sobre a estruturação e implantação de serviço

de fitoterapia pela Prefeitura e sobre a prescrição/indicação de plantas medicinais e/ou fitoterápicos pelos profissionais de saúde da UBS. Através de estatística inferencial foi analisada a associação entre diversas variáveis demográficas e socioeconômicas em relação ao hábito de usar plantas medicinais como recursos terapêutico, empregando-se o teste não-paramétrico qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

Foram relacionados todos os nomes populares das plantas medicinais citadas pelos usuários da Atenção Básica de Teresina, bem como foram identificadas as mais relevantes, com as respectivas indicações de uso popular e método de preparo, através daquelas que apresentaram maior percentual de citações e pelo cálculo do Valor de Uso (VU), a partir da fórmula  $VU = \Sigma U/n$ , onde: U = número de citações (ou usos) da planta por informante; n = número de informantes que citaram a planta (PHILLIPS; GENTRY, 1993).

As indicações populares de uso medicinal das plantas mais citadas, bem como o método de preparação e parte das plantas utilizadas foram comparadas com as informações de espécies relacionadas com os nomes populares elencados através da análise dos documentos oficiais reconhecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira - FFFB (BRASIL, 2011) e o Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira - MFFB (BRASIL, 2016), além de evidências científicas na literatura pertinente.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram realizadas 262 entrevistas. Dessa, forma cumpriu-se o desenho amostral que previa um total de 240 entrevistas para considerar os resultados estatisticamente representativos da população em estudo. A Tabela 1 resume as características da população, além de analisar a associação entre diversas variáveis demográficas e socioeconômicas em relação ao hábito de usar plantas medicinais como recurso terapêutico. Alguns dados não puderam ser disponibilizados em algumas das variáveis devido à garantia dos entrevistados decidirem por não responder às perguntas conforme garante o TCLE.

Dos 262 usuários da Atenção Básica (AB) de Teresina-PI entrevistados, encontrou-se indivíduos entre 18 a 87 anos, com uma média de idade de 44 anos. A maioria caracteriza-se por ser do sexo feminino (78,6%), de religião católica (71,0%), naturais da própria cidade de Teresina (49,2%) ou outras cidades do Piauí (38,5%), considera-se de outras etnias que não sejam branca ou negra (58,6%), possui o hábito de usar plantas medicinais como recurso

terapêutico (80,9%), não cultiva plantas medicinais em sua residência (56,0%), apoia a implantação de um serviço de fitoterapia pela prefeitura nas UBS (94,0%), bem como concorda com a prescrição/indicação de plantas medicinais e/ou fitoterápicos pelos profissionais de saúde da UBS (93,2%).

Os dados revelam que a população usuária da AB de Teresina segue a característica marcante da população brasileira quanto ao hábito de usar plantas medicinais como recurso terapêutico. Estudo anterior, somente com profissionais de saúde da AB de Teresina, mostrou um percentual de 79,4% de uso (FONTENELE et al., 2013), valor próximo ao encontrado, para os usuários, neste estudo. O percentual encontrado também se aproxima ao uso de plantas medicinais nacional, com 80,9% em Teresina e 82% no Brasil (BRASIL, 2012).

Apesar das políticas nacionais envolvendo a fitoterapia terem seu marco histórico em 2006, atualmente, após mais de 10 anos do início das mesmas, a capital do Piauí ainda não apresenta políticas públicas ou programas institucionalizados no SUS em relação a fitoterapia, nem mesmo possui medicamentos fitoterápicos incluídos na sua atual REMUME (Relação Municipal de Medicamentos Essenciais) estabelecida pela Portaria nº185/2015 da Fundação Municipal de Saúde. Essa conjuntura em conjunto com a elevada aceitabilidade de inserção da fitoterapia na AB (94,0%) pelos usuários ressalta os anseios e uma demanda concreta dos mesmos para o SUS em Teresina em relação a ações de fitoterapia junto à Estratégia Saúde da Família. Ratifica-se tal situação através do relatório da 8ª Conferência Municipal de Saúde de Teresina realizada em junho de 2015, no qual consta como diretriz e proposta a instituição de Práticas Integrativas Complementares, como a fitoterapia, no âmbito da Atenção Básica (TERESINA, 2015), o que reforça e legitima essa demanda através do controle social no SUS.

Outro resultado relevante é a grande aceitação da prescrição/indicação de plantas medicinais e/ou fitoterápicos pelos profissionais de saúde da ESF (93,2%), visto que vai ao encontro da aceitação dos profissionais da ESF (95,6%) em prescrever e/ou orientar os usuários do SUS atendidos sobre plantas medicinais e/ou fitoterápicos, caso seja estruturado e implantado um Programa de Fitoterapia institucionalizado (FONTENELE et al., 2013).

**Tabela 1** - Distribuição dos usuários da Atenção Básica de Teresina-PI entrevistados (n=262), quanto ao hábito de usar plantas medicinais como recurso terapêutico em associação ao sexo, idade, etnia, religião, escolaridade, renda, histórico de atendimento pela UBS, regional de saúde, zona da cidade, apoio a implantação de programa de fitoterapia pela Prefeitura e concordância com a prescrição/indicação de plantas medicinais pelos profissionais da UBS. Teresina-PI (set.2015/jan.2017).

VARIÁVEL	Hábito de usar plantas medicinais como recurso terapêutico						$\chi^2$	p
	TOTAL		SIM		NÃO			
	n	%	n	%	n	%		
<b>Sexo</b>							0,254	<b>0,615</b>
Masculino	56	<b>21,4</b>	44	<b>78,6</b>	12	<b>21,4</b>		
Feminino	206	<b>78,6</b>	168	<b>81,6</b>	38	<b>18,4</b>		
<b>Idade</b>							11,724	<b>0,003**</b>
18 a 29 anos	62	<b>24,6</b>	41	<b>66,1</b>	21	<b>33,9</b>		
30 a 49 anos	90	<b>35,7</b>	77	<b>85,6</b>	13	<b>14,4</b>		
50 anos ou mais	100	<b>39,7</b>	86	<b>86,0</b>	14	<b>14,0</b>		
<b>Etnia</b>							3,666	<b>0,160</b>
Branca	36	<b>15,9</b>	25	<b>69,4</b>	11	<b>30,6</b>		
Negra	58	<b>25,6</b>	45	<b>77,6</b>	13	<b>22,4</b>		
Outras	133	<b>58,6</b>	111	<b>83,5</b>	12	<b>16,5</b>		
<b>Religião</b>							4,344	<b>0,114</b>
Católica	179	<b>71,0</b>	148	<b>82,7</b>	31	<b>17,3</b>		
Protestante	61	<b>24,2</b>	49	<b>80,3</b>	12	<b>19,7</b>		
Outras	12	<b>4,8</b>	7	<b>58,3</b>	5	<b>41,7</b>		
<b>Naturalidade</b>							4,147	<b>0,126</b>
Teresina	131	<b>51,6</b>	101	<b>77,1</b>	30	<b>22,9</b>		
Outra cidade do Piauí	87	<b>34,3</b>	72	<b>82,8</b>	15	<b>17,2</b>		
Cidade fora do Piauí	36	<b>14,2</b>	33	<b>91,7</b>	3	<b>8,3</b>		
<b>Escolaridade</b>							0,077	<b>0,782</b>
Não Alfabetizado, Alfabetizado ou Ensino Fundamental	111	<b>44,0</b>	89	<b>80,2</b>	22	<b>19,8</b>		
Ensino Médio ou Ensino Superior	141	<b>56,0</b>	115	<b>81,6</b>	26	<b>18,4</b>		
<b>Renda individual</b>							0,474	<b>0,789</b>
Menos de 1 salário mínimo	105	<b>43,6</b>	84	<b>80,0</b>	21	<b>20,0</b>		
De 1 a 3 salários mínimos	124	<b>51,5</b>	102	<b>82,3</b>	22	<b>17,7</b>		
Mais de 3 salários mínimos	12	<b>5,0</b>	9	<b>75,0</b>	3	<b>25,0</b>		

VARIÁVEL	Hábito de usar plantas medicinais como recurso terapêutico						$\chi^2$	p
	TOTAL		SIM		NÃO			
	n	%	n	%	n	%		
<b>Número de pessoas residentes no domicílio</b>							1,144	<b>0,564</b>
1 a 3 pessoas	101	<b>39,9</b>	84	<b>83,2</b>	17	<b>16,8</b>		
4 a 6 pessoas	138	<b>54,5</b>	108	<b>78,3</b>	30	<b>21,7</b>		
7 pessoas ou mais	14	<b>5,5</b>	12	<b>85,7</b>	2	<b>14,3</b>		
<b>Há quanto tempo é atendido na UBS</b>							10,730	<b>0,005**</b>
Até 2 anos	59	<b>23,4</b>	40	<b>67,8</b>	19	<b>32,2</b>		
De 3 a 6 anos	57	<b>22,6</b>	44	<b>77,2</b>	13	<b>22,8</b>		
7 anos ou mais	137	<b>54,0</b>	119	<b>87,5</b>	17	<b>12,5</b>		
<b>Regional de Saúde</b>							3,685	<b>0,158</b>
Centro/Norte	87	<b>33,2</b>	65	<b>74,7</b>	22	<b>25,3</b>		
Leste/Sudeste	92	<b>35,1</b>	79	<b>85,9</b>	13	<b>14,1</b>		
Sul	83	<b>31,7</b>	68	<b>81,9</b>	15	<b>18,1</b>		
<b>Zona da cidade</b>							1,533	<b>0,216</b>
Urbana	227	<b>86,6</b>	181	<b>79,7</b>	46	<b>20,3</b>		
Rural	35	<b>13,4</b>	31	<b>88,6</b>	5	<b>11,4</b>		
<b>Cultivo de alguma planta medicinal em casa</b>							14,457	<b>0,0001***</b>
Sim	111	<b>44,0</b>	104	<b>93,7</b>	7	<b>6,3</b>		
Não	141	<b>56,0</b>	107	<b>75,9</b>	34	<b>24,1</b>		
<b>Apoio à estruturação e implantação de serviço de fitoterapia pela Prefeitura</b>							1,080	<b>0,299</b>
Sim	237	<b>94,0</b>	197	<b>83,1</b>	40	<b>16,9</b>		
Não	15	<b>6,0</b>	14	<b>93,3</b>	1	<b>6,7</b>		
<b>Concorda com a prescrição/indicação de plantas medicinais e/ou fitoterápicos pelos profissionais da ESF</b>							1,241	<b>0,265</b>
Sim	232	<b>93,2</b>	195	<b>84,1</b>	37	<b>15,9</b>		
Não	17	<b>6,8</b>	16	<b>94,1</b>	1	<b>5,9</b>		

**Fonte:** pesquisa direta (set.2015/jan.2017).

**Legenda:** ESF = Estratégia Saúde da Família; UBS = Unidade Básica de Saúde;  $\chi^2$  = teste qui-quadrado.

**Notas:** Significância estatística para o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ): \* p < 0,05; \*\* p < 0,01 e \*\*\* p < 0,0001.

Devido à garantia dos direitos dos entrevistados em decidirem por não responder a determinada pergunta, em algumas variáveis o somatório dos dados não corresponderá às 262 entrevistas.

A Farmácia Viva, concebida no âmbito do SUS através da Portaria nº886/2010 do Ministério da Saúde, é o estabelecimento modelo quanto às estruturas e processos para a utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em saúde pública no Brasil. Deve ser apta a realizar todas as etapas, desde o cultivo, a coleta, o processamento, o armazenamento de plantas medicinais, a manipulação e a dispensação de preparações magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos (BRASIL, 2010). Apesar da grande aceitação e hábito de usar plantas medicinais, a maioria da população estudada (56,0%) não possui o costume de cultivar plantas medicinais em sua residência, sendo que estas duas variáveis (hábito e o cultivo) apresentaram uma associação estatisticamente significativa ( $p < 0,0001$ ). Dessa forma, a estruturação de um serviço de fitoterapia em Teresina, nos moldes Farmácia Viva, com horto comunitário para distribuição de mudas certificadas das plantas medicinais poderia incentivar o cultivo, ou mesmo o fornecimento da droga vegetal e/ou medicamentos fitoterápicos magistrais poderiam valorizar e resgatar essa demanda da população, além de aproximar os profissionais de saúde da Atenção Básica a realidade local de sua área de cobertura no contexto das políticas e diretrizes do SUS.

Dentre os principais motivos relatados pelos entrevistados para o apoio do uso da fitoterapia nos serviços de saúde estão: a) confiança e comprovação pessoal da eficácia das plantas medicinais; b) maior segurança na utilização através orientação dos profissionais de saúde, principalmente quanto à indicação e forma adequada de uso; c) utilização em agravos menores de saúde; d) preferência pela utilização de remédios naturais; e) redução do uso de medicamentos industrializados; f) menos efeitos adversos; g) ampliação dos conhecimentos sobre as plantas medicinais; h) facilidade de acesso; i) baixo custo financeiro; j) retomada de um costume para os mais jovens.

A análise estatística de associação dos fatores demográficos e socioeconômicos em relação ao hábito de usar plantas medicinais em Teresina revelou que, das variáveis analisadas na Tabela 1, houve significância estatística somente em relação à faixa etária ( $p < 0,01$ ), tempo em que o usuário é atendido na UBS ( $p < 0,01$ ) e cultivo de plantas medicinais nas residências ( $p < 0,0001$ ). Esses resultados devem ser levados em consideração para o planejamento e direcionamento de políticas públicas envolvendo a fitoterapia em Teresina, visto que o hábito de usar plantas medicinais mostrou-se associado a usuários com idade acima de 30 anos, com mais de 7 anos de atendimento pela UBS e que já cultivam alguma planta medicinal em casa. Dessa forma essas são as características da população alvo ou prioritária para um projeto piloto ou uma futura implantação de políticas públicas envolvendo fitoterapia na AB de Teresina.

**Quadro 1** – Relação de plantas medicinais citadas pelos usuários da Atenção Básica de Teresina-PI com seus respectivos nomes populares, número de informantes, frequência de citações em relação ao total de 262 entrevistas e índice de Valor de Uso. Teresina-PI (set.2015/jan.2017).

	Nome popular	n	%	VU
1	Abacate	3	1,1	1,0
2	Abacaxi	1	0,4	1,0
3	Açafrão (açafrao)	3	1,1	1,0
4	Acerola	1	0,4	1,0
5	Açoita cavalo	2	0,8	1,0
6	Agrião	1	0,4	1,0
7	Alecrim	5	1,9	1,0
8	Alface	2	0,8	1,0
9	Alfavaca	1	0,4	1,0
10	Alfazema	2	0,8	1,0
11	Algodão	17	6,5	1,2
12	Alho	18	6,9	1,2
13	Alpiste	1	0,4	1,0
14	Ameixa	27	10,3	1,1
15	Amêndoa da praia (almendra)	2	0,8	1,5
16	Amora	6	2,3	2,0
17	Ampicilina	1	0,4	1,0
18	Anador	1	0,4	1,0
19	Angico	9	3,4	1,0
20	Angico preto	1	0,4	2,0
21	Arnica	3	1,1	1,0
22	Arocira	22	8,4	1,2
23	Arruda	1	0,4	1,0
24	Babaçu	1	0,4	2,0
25	Babosa	16	6,1	1,5
26	Banana	1	0,4	1,0
27	Batata	1	0,4	1,0
28	Berinjela	6	2,3	1,2
29	Boldo	96	36,6	1,2
30	Boldo miúdo	2	0,8	2,0
31	Cachorro pelado	2	0,8	1,0
32	Caju	3	1,1	1,0
33	Camomila	13	5,0	1,0
34	Cana	2	0,8	1,0
35	Canapum / bordão de velha	1	0,4	1,0
36	Canela	3	1,1	1,0
37	Canela de velho	1	0,4	1,0
38	Capim de cheiro / limão / santo	63	24,0	1,1
39	Caroba	1	0,4	1,0
40	Carrapicho de boi	1	0,4	2,0
41	Catingueira	1	0,4	1,0
42	Cavaca	1	0,4	1,0
43	Cebola branca	5	1,9	1,0
44	Chá branco	1	0,4	1,0
45	Chá preto	2	0,8	1,0
46	Chá verde	1	0,4	1,0
47	Chapada	2	0,8	1,5
48	Chuchu	1	0,4	1,0
49	Cidreira / erva cidreira	148	56,5	1,2
50	Copaiba	4	1,5	1,0
51	Coquinho	3	1,1	1,7
52	Coronha	1	0,4	1,0
53	Couve	6	2,3	1,2
54	Cravinho	4	1,5	1,5
55	Cravo	1	0,4	1,0
56	Crista de galo	2	0,8	1,5
57	Endro	1	0,4	1,0
58	Erva doce	20	7,6	1,0
59	Erva mate	1	0,4	1,0
60	Espinafre	1	0,4	1,0
61	Eucalipto	13	5,0	1,3
62	Fava	1	0,4	1,0
63	Fedegoso	1	0,4	1,0
64	Folha santa	22	8,4	1,3
65	Gamax <sup>®</sup>	1	0,4	1,0
66	Gengibre	13	5,0	1,4
67	Ginko biloba	1	0,4	1,0
68	Goiabeira	3	1,1	1,0
69	Hibisco	2	0,8	1,5
70	Hortelã	73	27,9	1,2
71	Imbiriba	1	0,4	1,0
72	Imburana	1	0,4	2,0
73	Inharé	2	0,8	2,0
74	Insulina	1	0,4	1,0
75	Jalapa (aguardente alemã)	3	1,1	1,0
76	Jalapa branca	1	0,4	2,0
77	Jambo	1	0,4	1,0
78	Janaguba	1	0,4	2,0
79	Jardineira	1	0,4	1,0
80	Jatobá	7	2,7	1,1
81	Juá	1	0,4	1,0
82	Jucá	10	3,8	1,3
83	Laranja	48	18,3	1,3
84	Limão	7	2,7	1,0
85	Maçã	1	0,4	1,0
86	Maconha	1	0,4	4,0
87	Malva	4	1,5	1,0
88	Malva branca	1	0,4	1,0
89	Malva do reino	39	14,9	1,2
90	Malva santa	1	0,4	1,0
91	Mangabeira	2	0,8	1,0
92	Manjerição	5	1,9	1,4
93	Maracujá	6	2,3	1,0
94	Marcela	1	0,4	1,0
95	Marmeleiro	1	0,4	1,0
96	Mastruz / mentruz	43	16,4	1,5
97	Melissa	1	0,4	3,0
98	Menta	1	0,4	1,0
99	Milho	1	0,4	1,0
100	Muçambê	1	0,4	2,0
101	Mutamba	1	0,4	1,0
102	Noni	8	3,1	1,0
103	Oiticica	1	0,4	1,0
104	Pata de vaca (mororó)	5	1,9	1,2
105	Paticchuli	1	0,4	1,0
106	Pau d'arco	2	0,8	1,0
107	Paulista	1	0,4	0,0
108	Penicilina	3	1,1	2,0
109	Pequi	3	1,1	1,3
110	Perpétua	1	0,4	5,0
111	Pílula contra	1	0,4	1,0
112	Pitomba	1	0,4	1,0
113	Quebra-pedra	13	5,0	1,1
114	Quiabo	2	0,8	1,0
115	Quina	2	0,8	1,5
116	Repolho	1	0,4	1,0
117	Romã	9	3,4	1,1
118	Rosa mosqueta	1	0,4	1,0
119	Salsa	1	0,4	1,0
120	Sene	1	0,4	1,0
121	Sucupira	1	0,4	3,0
122	Tamarindo	1	0,4	1,0
123	Tangerina	1	0,4	1,0
124	Tomate	1	0,4	1,0
125	Trevo	1	0,4	2,0
126	Vassourinha	3	1,1	1,3
127	Velame	10	3,8	1,3
128	Vick	13	5,0	1,3
129	Xanana	12	4,6	1,2

**Fonte:** pesquisa direta (set.2015/jan.2017).

**Legenda:** (n) = número de informantes; (%) = percentual da frequência de citações em relação ao total de 262 entrevistas; (VU) = índice de Valor de Uso.

O Quadro 1 relaciona todos os 129 nomes populares das plantas medicinais citadas pelos 262 entrevistados e a Tabela 2 destaca aquelas mais frequentemente citadas com suas principais características. A média de plantas citadas por pessoa foi de 3,7 com um máximo de 18 plantas citada por uma única pessoa. Em relação ao conhecimento das propriedades medicinais das plantas, do total dos 262 entrevistados, 33 pessoas (12,6%) citaram não possuir conhecimento sobre nenhuma planta; 68 (26,0%) citaram de 1 a 2 plantas; 76 (29,0%) citaram de 2 a 4 plantas; 47 (17,9%) citaram 5 ou 6 plantas e 38 pessoas (14,5%) citaram 7 ou mais plantas. Dessa forma, pode-se perceber que existem pessoas que mesmo não tendo o hábito de usar plantas medicinais possuíam conhecimento de suas propriedades terapêuticas.

A Tabela 2 mostra as dez plantas com maior número de citações em relação ao número de entrevistas, portanto as que mais frequentemente foram citadas pela população. Segundo Albuquerque et al. (2010), a maior frequência de citação determina o quanto uma planta é conhecida na comunidade. Dentre estas, as que apresentaram maior valor de uso, ou seja as mais versáteis para a população quanto a suas indicações de uso (PHILLIPS; GENTRY, 1993) destaca-se o “mastruz” (VU=1,5), com o maior índice, seguido da “folha santa” (VU=1,3) e “laranjeira” (VU=1,3). Quanto mais usos forem mencionados para uma espécie, maior importância ela terá para a comunidade. Esta técnica também pode ser usada para selecionar espécies para cultivos em hortos comunitários e/ou confecção de manuais com informações científicas sobre plantas medicinais, propiciando uma contribuição do pesquisador à população estudada numa ação de resgate e retorno das informações para a comunidade (RITTER et al., 2012; ROGÉRIO, 2014).

Todas as dez plantas medicinais com maior frequência de citação neste estudo (Tabela 2) estão presentes em outros dois estudos etnodirigidos realizados no estado do Piauí: Aguiar e Barros (2012) que estudaram as plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense no município de Demerval Lobão (cerca de 34km de Teresina), e Baptistel et al. (2014) que realizou levantamento etnobotânico das plantas medicinais utilizadas na Comunidade Santo Antônio, Currais, Sul do Piauí. Os estudos de Chaves e Barros (2010), bem como Oliveira et al.(2010), também realizados no Piauí, apresentaram, apesar de não ser na totalidade, algumas das dez plantas. Estes dados servem de subsídio para a identificação botânica das espécies das plantas utilizadas na região de Teresina e do estado do Piauí, além de ratificar que as plantas levantadas são relevantes para estas populações. A partir das confirmações científicas e do respaldo do uso popular, estas devem ser priorizadas para a avaliação de sua inserção em políticas públicas com plantas medicinais em Teresina, para as indicações comprovadas cientificamente.

**Tabela 2** - Plantas medicinais mais citadas pelos usuários da Atenção Básica de Teresina-PI (n=129), suas respectivas indicações, caracterização de uso e índice de Valor de Uso (VU). Teresina-PI (set.2015/jan.2017).

Etnoespécie	Citações (n) (%)#		Indicações populares	Forma de uso	Método de preparação	Parte da planta	VU
<b>Cidreira (erva cidreira)</b>	148	56.5	Calmante; ansiedade; sedativo; baixar a pressão; febre; mal-estar; estômago; dor de barriga e dor de cabeça	Oral	Decocção Infusão	Partes aéreas; Só folhas	1.2
<b>Boldo</b>	96	36.6	Má digestão; dor de barriga; diarreia; problemas estomacais, no fígado e intestinais	Oral	Decocção Infusão	Folhas	1.2
<b>Hortelã</b>	73	27.9	Gripe; falta de ar e dor de garganta	Oral	Xarope Decocção Infusão	Folhas	1.2
<b>Capim de cheiro (limão/santo)</b>	63	24.0	Calmante; baixar a pressão	Oral	Decocção	Partes aéreas; Só folhas	1.1
<b>Laranjeira</b>	48	18.3	Calmante; baixar a pressão; problemas estomacais, no fígado e intestinais	Oral	Decocção Infusão	Folhas e fruto (casca) Só casca	1.3
<b>Mastruz (mentruz)</b>	43	16.4	Gripe; resfriado; bronquite; pneumonia; expectorante; dor de barriga; dor em geral; inflamação;	Oral	Suco Decocção Infusão	Partes aéreas; Só folhas	1.5
			Ferimentos; cicatrização; contusões e pancadas	Tópico	Emplastro		
<b>Malva do reino</b>	39	14.9	Gripe; resfriado; tosse; dor no peito e garganta inflamada	Oral	Xarope Infusão	Partes aéreas; Só folhas	1.2
<b>Ameixa</b>	27	10.3	Inflamação em geral; gastrite;	Oral	Maceração Aplicação direta (pó)* Bochecho**	Caule (casca)	1.1
			cicatrizante*; dor de dente**; inflamação ginecológica;	Tópico			
<b>Aroeira</b>	22	8.4	Ferimentos, cicatrização e inflamação	Oral Tópico (banho)	Maceração	Caule (casca)	1.2
<b>Folha santa</b>	22	8.4	Ferimentos com pus; inflamações da pele	Tópico	Unguento Emplastro	Folhas	1.3
			Inflamações no intestino e em geral; “urina forte”	Oral	Suco Decocção		

**Fonte:** pesquisa direta (2015/2017). **Legenda:** VU = Valor de uso; # = Percentual de citações em relação ao número de entrevistas; \* e \*\* = Restrição de um método de preparação em relação a uma indicação.

A comparação das indicações populares de uso medicinal das plantas mais citadas (Tabela 2), bem como o método de preparação e parte das plantas utilizadas com as

informações de espécies relacionadas com os nomes populares elencados no Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira - FFFB (BRASIL, 2011), no Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira - MFFB (BRASIL, 2016) e outras evidências científicas, embora apresentem diferenças relevantes, principalmente nos modos de preparo e em indicações que ainda não estão bem estabelecidas cientificamente, de um modo geral são convergentes e mostram a complementariedade do conhecimento científico com o popular, bem como a importância da aliança e relação dialética entre os mesmos para o uso seguro e racional das plantas medicinais. Fato marcante encontrado foi a relação de mais de uma espécie para um mesmo nome popular, o que reforça a necessidade da adequada identificação botânica, visto que a identificação incorreta, bem como o uso de diferentes plantas com a mesma indicação ou o mesmo nome popular, pode levar a intoxicações (RATES, 2001).

Quando perguntados se já tiveram uma experiência própria ou se conheciam alguém com relatos de envenenamento, intoxicação ou outros eventos adversos relacionados à utilização de plantas medicinais, o resultado foi de 7,6% dos 262 dos usuários. Tal fato reforça a importância de políticas públicas e a necessidade de desmistificar a máxima de que “se é não é natural, não faz mal”, bem como aliar o conhecimento científico ao popular no sentido de esclarecer junto à população e os profissionais de saúde os efeitos adversos, interações medicamentosas e possíveis potenciais tóxicos das plantas medicinais. Dessa forma, deve-se estimular e recomendar o uso das que tiverem eficácia comprovada, desaconselhando e alertando as que podem ser prejudiciais ou indicadas para condições graves.

Dentre as plantas medicinais consideradas mais importantes pela população percebe-se que as indicações populares são, em sua maioria, para o tratamento de sinais e sintomas de condições autolimitadas como ansiedade, transtornos do sistema respiratório e gastrointestinal, bem como dores e inflamações de forma geral. A seguir são apresentados detalhes da análise dos resultados etnodirigidos encontrados com as evidências científicas disponíveis.

A denominação de “cidreira” ou “erva cidreira” está associada às espécies *Lippia alba* ou *Melissa officinalis*. Ambas constam no FFFB com as mesmas indicações como ansiolítico, sedativo leve e antiespasmódico; a *Lippia alba* apresenta ainda a indicação como antidispéptico. Diferentemente do resultado das entrevistas, o FFFB relata apenas a preparação por infusão para as duas espécies e o uso de sumidades floridas da *M. officinalis* e das partes aéreas da *L. alba*. Ambas as espécies devem ser utilizadas com cuidado em pessoas com hipotensão; a *M. officinalis* não deve ser utilizada nos casos de hipotireoidismo e a

*L.alba* se utilizada em doses acima das recomendadas pode causar irritação gástrica, bradicardia e hipotensão (BRASIL, 2011). O estudo de revisão de Pascual et al. (2001) confirmam as indicações farmacológicas citadas pelos entrevistados da *Lippia alba* como analgésico, anti-inflamatório e antipirético. Estudos etnodirigidos em outros municípios do Piauí mostram a presença apenas de *L. alba* (OLIVEIRA et al., 2010; AGUIAR; BARROS, 2012; BAPTISTEL et al., 2014).

Um grupo de espécies com propriedades colagogas são conhecidas como “boldo”, dentre elas estão *Peumus boldus*, *Plectranthus barbatus*, *Plectranthus ornatos* e *Vernonia condensata*. Os mais utilizados popularmente no Brasil são o boldo do Chile, *Peumus boldus* Molina, o falso boldo, *Plectranthus barbatus* Andr. e o boldo baiano, *Vernonia condensata* (MAURO et al., 2008). Estudos etnodirigidos realizados no Piauí de Oliveira et al. (2010), bem como Chaves e Barros (2012) mostraram a utilização de *P. barbatus*, já Baptistel et al. (2014) revelaram que no Piauí são utilizadas, também, a espécie *Vernonia condensata* e o boldo rasteiro (*Plectranthus ornatos*). O FFFB apresenta as espécies *Plectranthus barbatus* e *Peumus boldus*, já o MFFB traz somente esta última espécie. Para as duas espécies é confirmada a utilização somente das folhas e somente do infuso para as indicações de colagogo, colerético e nas dispepsias funcionais. A atividade antiespasmódica foi demonstrada por estudos *in vitro* e em órgãos isolados. Para diarreia não foi encontrada indicação, sendo inclusive um sintoma do uso de doses acima do recomendado junto com distúrbios urinários e vômitos (BRASIL, 2016).

Carriconde et al. (1996) relatam que *P. barbatus* constitui uma das plantas mais citadas em levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais do Brasil. Para esta espécie o FFFB não recomenda seu uso em gestantes, lactantes, crianças menores de dois anos, alcoolistas, diabéticos, portadores de hepatites e obstrução das vias biliares. Alerta ainda que, doses acima das recomendadas, podem causar irritação gástrica e não deve ser usado no caso de tratamento com metronidazol ou dissulfiram, medicamentos depressores do Sistema Nervoso Central e anti-hipertensivos (BRASIL, 2011).

Para a espécie *Peumus boldus*, o MFFB recomenda que não se deve ultrapassar quatro semanas consecutivas de uso e é contraindicado para menores de 6 anos no caso de histórico de hipersensibilidade e alergia; nos casos de obstrução das vias biliares, cálculos biliares, infecções ou câncer de ducto biliar e câncer de pâncreas, devido aos efeitos colagogo e colerético; no caso de afecções severas no fígado; durante a gravidez e lactação, devido a presença de alcaloides com atividade ocitóxica e risco de neurotoxicidade (BRASIL, 2016).

Como foi demonstrado que o nome popular de boldo se refere a várias espécies e que as mesmas podem ser usadas de forma indistinta, principalmente no Piauí onde há a presença de quatro espécies, ressalta-se a necessidade da adequada identificação botânica da planta, bem como orientações à população a fim de diferenciar as espécies, suas indicações e contra-indicações.

O nome “hortelã” pode se referir a muitas espécies da família Lamiaceae: *Plectranthus amboinicus*, *Plectranthus barbatus*, *Mentha piperita*, *Mentha sativa*, *Mentha arvensis*, *Mentha spicata*, *Mentha crispa*, *Mentha villosa*. No FFFB encontra-se apenas a hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) com indicações como antiespasmódico e antiflatulento. Em estudo de Baptistel et al. (2014) foi citado o uso de *Mentha crispa* no Piauí, enquanto que no trabalho de Oliveira et al. (2010) foi citado apenas o gênero *Mentha*. Apesar das indicações populares levantadas para a hortelã referentes a transtornos do sistema respiratório não possuem ainda embasamento científico consistente, Ribeiro et al. (2014) mostram que há um grande consenso entre informantes de estudos etnofarmacológicos para essas indicações da planta. Como várias espécies estão associadas à denominação de hortelã, ressalta-se a importância da adequada identificação botânica para utilização e orientação sobre a mesma visto que nas denominações populares pode haver confusão de algumas espécies nomeadas como tipos diferentes de boldo, malva e hortelã.

A espécie *Cymbopogon citratus*, conhecida como capim-santo, campim-limão ou capim de cheiro, está presente no FFFB com as indicações de antiespasmódico, ansiolítico e sedativo leve. Quanto ao modo de preparo, foi detectada uma diferença entre o modo que a população em estudo usa (decoção) e o modo como a FFFB recomenda (infusão). Como advertência está a possibilidade de potencializar o efeito de medicamentos sedativos. A indicação para hipertensão arterial não se apresenta de forma consistente na literatura científica, mas pode estar associada a efeitos indiretos devido sua atividade hipolipidêmica (SHAH et al., 2011), além dos efeitos ansiolítico e sedativo contribuírem na redução da pressão arterial, caso a elevação da mesma esteja relacionada com eventos de estresse e ansiedade.

A laranja pode se referir principalmente às espécies *Citrus sinensis* (laranjas doces como a lima, pêra, bahia ou seleta) e *Citrus aurantium* (laranja azeda, amarga ou da terra). Nenhuma das duas espécies está presente no FFFB e no MFFB. No Piauí foi encontrado o uso das duas espécies (OLIVEIRA et al., 2010; AGUIAR; BARROS, 2012; BAPTISTEL, et al. 2014). Estudo de revisão da literatura de Viana et al. (2016) confirmam as mesmas indicações populares para as atividades ansiolíticas do óleo essencial tanto de *C. sinensis* como *C.*

*aurantium*, através de ensaios laboratoriais com animais. Baptistel et al. (2014) e Vásquez et al. (2014) relatam as mesmas indicações populares para dor no estomago, cólica intestinal, calmante e pressão alta.

O mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), apesar de não constar no FFFB e no MFFB, está presente na RENISUS (Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS). Estudos científicos confirmam suas ações anti-inflamatória, analgésica, imunomoduladora e cicatrização de feridas que embasam as indicações populares citadas (KOKANOVA-NEDIALKOVA et al. 2009; GRASSI et al., 2013; SÁ et al., 2015). Já para as ações em transtornos do sistema respiratório, estas podem estar associadas às ações anteriores e Sá et al. (2015) mostram que há o uso popular bem difundido nestes casos. Além das indicações populares relatadas neste estudo o matruz apresenta também outras atividades já estudadas: antifúngica, antiparasitária (contra *Trypanosoma*, *Leishmania* e *Trichomonas*), citotóxica, antioxidante, antitumoral, tratamento tópico de úlceras causadas por *Leishmania*, de gastrite e úlcera péptica causadas por *H. pylori* (CRUZ et al. 2007; MONZOTE, et al., 2014; SÁ et al., 2015).

A malva do reino, malvarisco ou hortelã graúda (*Plectranthus amboinicus*) é comumente confundida por leigos com a malva-santa, boldo nacional ou falso boldo (*Plectranthus barbatus*). Embora as espécies pertençam ao mesmo gênero, *P. barbatus* e *P. amboinicus*, exibem propriedades químicas e farmacológicas distintas (ALBUQUERQUE, 2000). Pela nomenclatura popular pode ser confundida também com a malva (*Malva sylvestris* L.) que está presente no FFFB. Vásquez et al. (2014) confirmam o uso popular de *Plectranthus amboinicus* como infusão ou xarope feito a partir de folhas para tratamento de transtornos respiratórios como tosse, gripe, bronquite e asma; além de sua ação como antisséptico bucal, tratamento da rouquidão ou dor de garganta relatada por Diniz et al. (1998). No estudo etnodirigido realizado no Piauí, Baptistel et al. (2014) relacionam a espécie *Coleus amboinicus* que é sinônimo de *Plectranthus amboinicus* com outro nome popular pelo qual a malva do reino é conhecida: malvão.

A espécie *Ximenia americana* está presente na caatinga nordestina e é denominada de ameixa, ameixa silvestre, ameixa-do-mato ou ameixa-brava. Não consta no FFFB, no MFFB e nem na RENISUS, entretanto suas atividades etnofarmacológicas convergem aos estudos de Matos (2007) e Ribeiro et al. (2014) que citam a utilização da casca para fins medicinais, tais como: inflamações da boca e da garganta, adstringentes, hemorróidas, menstruação excessiva e prolongada, inflamação uterina, inflamação ginecológica, cicatrização de ferimentos e úlceras, bem como inflamações em geral.

O termo “aroeira” pode estar associado principalmente a duas espécies: *Schinus terebinthifolius* (aroeira-da-praia) e *Myracrodruon urundeuva* (aroeira do sertão). A primeira encontra-se na RENISUS e no FFFB com indicações como anti-inflamatório e cicatrizante ginecológico através do uso externo de banho de assento, confirmando as informações levantadas pela população deste estudo. A *Myracrodruon urundeuva*, embora não esteja presente no FFFB, no MFFB e na RENISUS, é uma das principais plantas utilizadas na medicina tradicional nordestina. No Piauí o uso de aroeira está associado a esta espécie (OLIVEIRA et al., 2010; AGUIAR; BARROS, 2012; BAPTISTEL, et al. 2014). É indicada como anti-inflamatória em geral, cicatrização de ferimentos, para infecções em geral, antisséptico, gastrites, úlceras gástricas, cervicites, vaginites e hemorroidas (MACHADO; OLIVEIRA, 2014). Ribeiro et al.(2014) encontrou em seu estudo etnofarmacológico modos de preparo de *M. urundeuva* como decocção, infusão, maceração e tintura.

A folha santa pode se referir às espécies *Kalanchoe brasiliensis* ou *Kalanchoe pinnata* (folhas da fortuna), esta última está presente na RENISUS e tem sinonímia de *Bryophyllum pinnatum*. Silva et al. (2009) explicam que, no nordeste brasileiro, a espécie *Kalanchoe brasiliensis* é conhecida como saião e coirama-branca, tem um amplo uso na região, e ratifica seu uso popular para o tratamento de feridas, abscessos, furúnculos e infecções genito-urinárias, bem como relata suas ações farmacológicas como anti-inflamatória e imunomoduladora. Para *Kalanchoe pinnata*, estudos etnodirigidos no Piauí de Baptistel et al. (2014) relatam seu uso em infecções derivadas de fraturas e Aguiar e Barros (2012) citam o uso de emplastos em furúnculos. A partir do estudo de Oliveira et al. (2010), também realizado no Piauí, um alerta deve ser ressaltado, visto que a denominação de folha santa também foi vinculada à espécie *Cymbopogon citratus* que também é conhecida como capim de cheiro, capim limão ou capim santo. No presente estudo foi relatado ainda o uso da folha santa como unguento preparado com banha de galinha ou óleo quente.

De uma forma geral, os preparados conhecidos como lambedor (xarope caseiro) relatados pelos entrevistados são geralmente utilizados pra distúrbios do sistema respiratório e são elaborados com a mistura de várias plantas de forma bem variável. Dentre as etnoespécies usadas em lambedores estão: malva do reino, hortelã, mastruz, vick, folha santa, alho, dentre outras. Dessa forma, torna-se necessária a avaliação destes preparados visto que suas composições estas que podem potencializar e/ou interferir umas na ação das outras, não apresentando o efeito esperado ou causando intoxicação dependendo das plantas e doses empregadas.

Em conjunto, o caminho percorrido e todos os resultados levantados contribuem para o entendimento de que inserção da fitoterapia na Atenção Básica, de forma institucionalizada, respalda e embasa cientificamente uma prática popular bem difundida e aceita pelos usuários do SUS em Teresina, além de ser uma oportunidade de capacitação e educação continuada dos profissionais de saúde nessa área para um uso não empírico das plantas medicinais. Contribui, também, como alternativa no tratamento de agravos menores de saúde, no uso abusivo de ansiolíticos, anti-inflamatórios e da medicalização excessiva presentes na realidade dos serviços de saúde. Assim, demonstrar conhecimentos e aceitação de costumes e crenças populares como a fitoterapia pode significar para profissionais e serviços de saúde o reconhecimento, pela comunidade atendida, de que são compatíveis com os conceitos culturais ali vigentes, principalmente quando se aplica através de uma política pública de saúde estruturada.

Segundo orientações do Ministério da Saúde, alguns passos devem ser seguidos pelas gestões municipais para a implantação de um serviço de fitoterapia que garanta um acesso seguro e racional das plantas medicinais e fitoterápicos. Dentre eles estão: a) Identificar as demandas de plantas medicinais e de fitoterápicos a partir das necessidades epidemiológicas da população; b) Selecionar as plantas medicinais e os fitoterápicos a serem disponibilizados aos usuários do SUS, considerando a RENAME e as espécies vegetais nativas ou exóticas adaptadas na região; c) Definir uma ou mais formas de acesso às plantas medicinais e aos fitoterápicos, de acordo com as possibilidades do município como planta medicinal “*in natura*”; planta medicinal seca (droga vegetal); fitoterápico manipulado ou fitoterápico industrializado; d) Atender à legislação sanitária vigente para a estruturação da assistência farmacêutica em plantas medicinais e fitoterápicos; e) Identificar demandas e promover a capacitação da equipe multiprofissional de saúde; f) Divulgar e informar aos profissionais de saúde, gestores e usuários, os conhecimentos básicos sobre plantas medicinais e fitoterápicos, considerando as metodologias participativas e o saber popular.

Ressalta-se que, no caso de plantas medicinais *in natura*, é necessária a implantação e manutenção de hortos oficiais de espécies medicinais e/ou estimulando hortas e hortos comunitários reconhecidos junto a órgãos públicos, para o fornecimento das plantas. Em Teresina já existe horto semelhante com plantas certificadas na Universidade Federal do Piauí. No caso de utilização de drogas vegetais, é necessária a obtenção da matéria-prima vegetal, processada de acordo com as boas práticas, oriunda de hortos oficiais de espécies medicinais, de cooperativas, de associações de produtores, de extrativismo sustentável ou de outros, com alvará ou licença dos órgãos competentes para tal. E no caso de uso de

fitoterápicos manipulados, é necessária a estruturação de Farmácia Viva atendendo aos devidos requisitos legais.

Neste ponto, a atual política de Assistência Farmacêutica prevê, na Portaria nº 1.555/2013, a utilização anual de um percentual de até 15% da soma dos valores dos recursos financeiros da contrapartida estadual e municipal do Componente Básico da Assistência Farmacêutica para atividades destinadas à adequação de espaço físico das farmácias do SUS, à aquisição de equipamentos e mobiliário destinados ao suporte das ações de Assistência Farmacêutica e à realização de atividades vinculadas à educação continuada voltada à qualificação dos recursos humanos da Assistência Farmacêutica na Atenção Básica à Saúde.

Dessa forma, os resultados deste trabalho contribuem de forma efetiva e fornecem subsídios para a execução de alguns dos passos apresentados para a efetivação de uma política pública de plantas medicinais e fitoterápicos, bem como servem de modelo para estudos semelhantes na Atenção Básica de outros municípios.

## **CONCLUSÕES**

A população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI apresentou o hábito de usar plantas medicinais, bem como apoia a institucionalização de ações envolvendo a fitoterapia nos serviços de saúde. A faixa etária, o cultivo de plantas em casa e tempo em que o usuário é atendido na UBS são variáveis que se mostraram estatisticamente significantes em relação ao hábito de usar plantas medicinais, servindo para o planejamento e direcionamento de políticas públicas envolvendo fitoterapia em Teresina. Dentre a variedade de 129 nomes populares de plantas relatadas com uso medicinal, revelou-se as dez mais frequentemente citadas e mais relevantes para a população e dentre elas as mais versáteis quanto às indicações de uso. Portanto, estas dez plantas são recomendadas como prioritárias para aprofundamento de investigações e possíveis utilizações na Atenção Básica de Teresina.

A adequada identificação botânica das plantas citadas e utilização de plantas medicinais certificadas foram ratificados como fatores imprescindíveis para o uso seguro e racional da fitoterapia em políticas públicas de saúde, visto que a correlação com os documentos oficiais do Ministério da Saúde e outras evidências científicas mostraram frequentemente a presença de mais de uma espécie reconhecida pelo mesmo nome popular, bem como algumas indicações populares e métodos de preparos que ainda não estão bem estabelecidos cientificamente.

Dessa forma, a estratégia de utilização de estudos etnodirigidos mostrou-se como caminho adequado para o levantamento de quais plantas são prioritárias para uma população, além de alertar sobre a necessidade de agregar dialeticamente os conhecimentos científicos a uma prática já estabelecida na população. Assim, evidenciou-se que a implantação de uma política pública de saúde envolvendo fitoterapia em Teresina-PI é uma demanda social latente e viável de ser desenvolvida.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.C.G.G.; BARROS, R.F.M. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do errado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.3, p.419-434, 2012.
- ALBUQUERQUE, R.L. **Contribuição ao estudo químico de plantas medicinais do Brasil: *Plectranthus barbatus* Andr. *Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng.** Dissertação (Mestrado em Química Orgânica). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2000.
- ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobotânica.** 2.ed. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2005.
- ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, p.678-689, 2006.
- BAPTISTEL, A.C.; COUTINHO, J. M. C. P.; LINS NETO, E. M. F.; MONTEIRO, J. M. Plantas medicinais utilizadas na Comunidade Santo Antônio, Currais, Sul do Piauí: um enfoque etnobotânico. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.2, supl. I, p.406-425, 2014.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira.** Brasília, Anvisa, 2011.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica.** Cadernos de Atenção Básica, n. 31, Série A, Normas e Manuais Técnicos. Brasília, Ministério da Saúde, 2012.
- \_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Memento Fitoterápico da Farmacopéia Brasileira.** 1. ed. Brasília, Anvisa, 2016.
- CARRICONDE, C. et al. **Plantas medicinais & plantas alimentícias.** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996.
- CRUZ, G.V.; PEREIRA, P.V.; PATRÍCIO, F.J.; COSTA, G.C.; SOUSA, S.M.; FRAZÃO, J.B.; ARAGÃO-FILHO, W.C.; MACIEL, M.C.; SILVA, L.A.; AMARAL, F.M.;

BARROQUEIRO, E.S.; GUERRA, R.N.; NASCIMENTO, F.R. Increase of cellular recruitment, phagocytosis ability and nitric oxide production induced by hydroalcoholic extract from *Chenopodium ambrosioides* leaves. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, p. 148–154, 2007.

FONTENELE, R. P.; SOUSA, D. M. P.; CARVALHO, A. L. M.; OLIVEIRA, F. A. Fitoterapia na Atenção Básica: olhares dos gestores e profissionais da Estratégia Saúde da Família de Teresina (PI), Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**. v.18, n.8, pp. 2385-2394. 2013.

GRASSI, T.L.; MALHEIROS, A.; MEYRE-SILVA, C.; BUSS, Z. S.; MONGUILHOTT; E. D.; FRÖDE, T. S.; DA SILVA, K. A.; DE SOUZA, M. M. From popular use to pharmacological validation: A study of the anti-inflammatory, anti-nociceptive and healing effects of *Chenopodium ambrosioides* extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 127-138, 2013.

KOKANOVA-NEDIALKOVA, Z.; NEDIALKOV, P. T.; NIKOLOV, S. D. The Genus *Chenopodium*: Phytochemistry, Ethnopharmacology and Pharmacology. **Phcog Rev**, v.3, n.6, p.280-306, 2009.

LORENZI, H; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Instituto Plantarum. São Paulo, Nova Odessa, 2002.

LUIZ, R. R.; COSTA, A. J. L.; NADANOVSKY, Paulo. **Epidemiologia e Bioestatística na Pesquisa Odontológica**. São Paulo, Atheneu, 2005.

MACHADO, A.C.; OLIVEIRA, R.C. Medicamentos Fitoterápicos na odontologia: evidências e perspectivas sobre o uso da aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.2, p.283-289, 2014.

MATOS, F. J. A. **Plantas Mediciniais**. 3. ed. Fortaleza, UFC, 2007.

MAURO, C.; SILVA, C. P.; MISSIMA, J.; OHNUKI, T.; RINALDI, R. B. FROTA, M. Estudo anatômico comparado de órgãos vegetativos de boldo miúdo, *Plectranthus ornatus* Codd. e malvariço, *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. - Lamiaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, n.4, 2008.

MONZOTE, L.; PASTOR, J.; SCULL, R.; GILLE, L. Antileishmanial activity of essential oil from *Chenopodium ambrosioides* and its main components against experimental cutaneous leishmaniasis in BALB/c mice. **Phytomedicine**, v. 21, p. 1048–1052, 2014.

OLIVEIRA, F. C. S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M.. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.12, n.3, p.282-301, 2010.

PASCUAL, M. E.; SLOWING, K.; CARRETERO, E.; SÁNCHEZ MATA; B.; VILLAR, A. *Lippia*: Traditional uses, chemistry and pharmacology: A review. **Journal of Ethnopharmacology**. v.76, n.3, 2001.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical

hypotheses tests with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v.47, n.1, 15-32, 1993.

RATES, S. M. K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v.39, 2001.

RIBEIRO, D.A.; MACÊDO, D.G.; OLIVEIRA, L.G.S.; SARAIVA, M.E.; OLIVEIRA, S.F.; SOUZA, M.M.A.; MENEZES, I.R.A. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.4, p.912-930, 2014.

RITTER, R. A. et al. Ethnoveterinary knowledge and practices at Colares island, Pará state, eastern Amazon, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 144, n. 2, p. 346–352, nov. 2012.

ROGÉRIO, I. T. S. **Etnofarmacologia na comunidade quilombola “São Bento”, Santos Dumont, Minas Gerais**. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Ecologia Aplicada a Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

ROSSATO, S. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of caíças of the Atlantic Forest Coast (Brazil). **Economic Botany**, n.53, v.4, p.387-395, 1999.

SÁ, R.D.; SOARES, L. A. L.; RANDAU, K. P. Óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* L.: estado da arte. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.36, n.2, 2015.

SHAH, G.; SHRI, R.; PANCHAL, V.; SHARMA, N.; SINGH, B.; MANN, A. S. Scientific basis for the therapeutic use of *Cymbopogon citratus*, stapf (Lemon grass). **Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research**. v.2, n.1, 2011.

SILVA, J. G.; PEREIRA, M. S. V.; GURGEL, A. P. D.; SIQUEIRA-JÚNIOR, J. P.; SOUZA, I. A. Atividade inibitória das folhas e caule de *Kalanchoe brasiliensis* Cambess frente a microrganismos com diferentes perfis de resistência a antibióticos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n.3, 2009.

TERESINA. 8ª Conferência Municipal de Saúde: “Saúde Pública de qualidade para cuidar bem das pessoas: direito do povo brasileiro”, Teresina, 18 e 19 de junho de 2015. **Relatório parcial ao Conselho Estadual de Saúde do Piauí (CES-PI)**. Conselho Municipal de Saúde, Teresina, 2015.

\_\_\_\_\_. Fundação Municipal de Saúde. Portaria da Presidência nº 185 de 28 de agosto de 2015. Estabelece a atualização da Relação Municipal de Medicamentos (REMUME) do Município de Teresina. **Diário Oficial do Município de Teresina**, nº 1.803 de 02 de setembro de 2015.

TOMAZZONI, Marisa Ines. **Subsídios para a introdução do uso de fitoterápicos na rede básica de saúde do município de Cascavel / PR**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Setor de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2004.

VÁSQUEZ, S. P. F. MENDONÇA, M. S.; NODA, S. N. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.44, n.4, 2014.

VENDRUSCOLO, G. S. **Estudo das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 276p. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

VIANA, M. D. M.; VIEIRA, A. C. S.; SILVA NETO, G. J. da; PÓVOAS, F. T. X.; CAMPESATTO, E. A. Potencial ansiolítico do gênero *Citrus*: revisão integrativa da literatura. **Arq. Cienc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 20, n. 1, p, 73-79, jan./abr. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Tradicional Medicine Strategy 2002-2005**. Geneva, WHO, 2002.



***Chenopodium ambrosioides* L.: da obtenção e caracterização da droga vegetal e do extrato à validação de metodologia analítica de controle de qualidade por espectrofotometria UV-vis**



***Chenopodium ambrosioides* L.: da obtenção e caracterização da droga vegetal e do extrato à validação de metodologia analítica de controle de qualidade por espectrofotometria UV-vis**

Rafael Portela Fontenele<sup>1</sup>; Sean Teles Pereira<sup>2</sup>; Lorena Braz de Oliveira<sup>2</sup>; Francisco Rodrigues Leal<sup>3</sup>; André Luís Menezes Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.

<sup>2</sup> Curso de Farmácia. Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.

<sup>3</sup> Núcleo de Plantas Aromáticas e Medicinais. Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.

**RESUMO:** A caracterização da matéria-prima vegetal e a padronização dos insumos dentro de especificações pré-definidas são primordiais para o controle de qualidade das plantas medicinais e fitoterápicos. O objetivo deste trabalho foi estabelecer parâmetros de controle de qualidade reprodutíveis para a planta, droga vegetal e extrato do mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), bem como propor uma formulação magistral fitoterápica. Após adequada coleta e identificação botânica, o processo de secagem apresentou rendimento em biomassa de 23,15%. A droga vegetal obtida foi caracterizada quanto à granulometria (pó grosso); perda por dessecação (10,25%±0,23) e teor de cinzas (10,02%±0,21). Foi proposto um método espectrofotométrico na região do ultravioleta-visível que foi validado e apresentou-se como um parâmetro quantitativo prático para o controle de qualidade de *C.ambrosioides*, a partir de uma curva padrão do marcador quercetina complexada com AlCl<sub>3</sub> 2,5% (leitura a 430nm após 30 minutos de complexação) para se obter um valor de referência de flavonoides no extrato que absorvem como quercetina complexada com AlCl<sub>3</sub>. O método mostrou-se específico; linear (R<sup>2</sup>=0,9971), com equação da reta y=0,086+0,005 e limite de detecção e quantificação de 0,1914 e 0,2899µg/mL, respectivamente, para a curva de calibração do padrão quercetina complexada (2 a 9µg/mL); foi preciso (CV= 2,17 a 4,04%); exato (102,79% a 105,10%) e robusto, sem diferenças estatisticamente significantes (p<0,05), para marcas de etanol diferentes, variação de 5°C na temperatura ambiente, além das concentrações do reagente AlCl<sub>3</sub> (2,5; 5,0 e 7,5%) e tempo de complexação (20 a 120 minutos). A otimização do processo extrativo através de planejamento fatorial revelou que, em conjunto, as condições de maceração de 9 dias sem renovação do solvente etanol a 70% e proporção de droga vegetal/solvente de 1:5 foi estatisticamente diferente de todos os demais (p<0,0001); bem como foi confirmada a influência dos três parâmetros analisados na otimização do processo extrativo quanto à resposta do método validado. O extrato selecionado foi caracterizado quanto ao pH (6,25±0,01); densidade relativa (0,89g/mL±0,002); resíduo seco (1,79%±0,7); bem como a prospecção fitoquímica preliminar confirmou a presença de flavonoides. A formulação de gel de poloxamer<sup>®</sup> 407 com extrato de *C.ambrosioides* incorporado a 10% proposta mostrou-se promissora quanto à sua caracterização farmacotécnica preliminar, necessitando de estudos posteriores de aprofundamento. De uma forma geral, os resultados e os próprios parâmetros analisados neste trabalho servem para a comparação com outros estudos com a espécie, bem como fornecem subsídios para o desenvolvimento de sua monografia; podem, ainda, ser reproduzidos e ser ponto de partida para o desenvolvimento do controle de qualidade para outras espécies ainda não estudadas. Além disso, se adequam e podem ser recomendadas para a adoção em laboratórios de controle de qualidade de Farmácias Vivas dentro do contexto da assistência farmacêutica no sistema público brasileiro.

**Palavras-chave:** plantas medicinais; controle de qualidade; espectrofotometria; flavonoides; *Chenopodium ambrosioides*.

## 1. INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais remonta do início da humanidade e perdura até a atualidade. Figura como um importante recurso terapêutico em todo o mundo e corresponde a cerca de 82% de utilização pela população brasileira nos seus cuidados em saúde (BRASIL, 2012). Somando o interesse popular ao institucional, a partir de 2006 várias políticas de saúde e ações envolvendo plantas medicinais foram instituídas e vem sendo fortalecidas no Brasil.

Todos os avanços na políticas de saúde convergem para a garantia da qualidade, uso seguro e racional das plantas medicinais e fitoterápicos. Michelin et al. (2010) reforça que a qualidade das drogas vegetais e seus derivados é um fator de grande preocupação quando se trata do uso de plantas medicinais. Tal qualidade tem início na identificação correta da espécie, cuidados no seu plantio, colheita e processamento (secagem, estabilização, moagem, armazenamento); até a obtenção da preparação fitoterápica, do extrato e/ou formulação final de medicamentos. Os parâmetros de qualidade para fins farmacêuticos são, a priori, estabelecidos nas Farmacopeias e Códigos Oficiais. No entanto, ainda há uma escassez de monografias para matérias primas de diversas espécies vegetais nativas, como é o caso do mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), embora esteja presente na RENISUS.

O fato da espécie *C. ambrosioides* constar na RENISUS caracteriza-a como uma planta medicinal amplamente utilizada pela população brasileira, por ter evidências para indicação de uso na Atenção Primária em Saúde e promove seu potencial para gerar produtos de interesse e aplicação em saúde pública. Dessa forma, são incentivadas as pesquisas para confirmação da segurança e eficácia, definição da indicação de uso e da forma farmacêutica mais adequada, a possibilidade de cultivo e padronização das etapas de produção de drogas vegetais, extratos, outros intermediários ou mesmo uma forma farmacêutica final (SOUZA-MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010).

*Chenopodium ambrosioides* L. é uma planta herbácea, aromática, de forte odor, com folhas em forma de pata de ganso, denominada em outros países como “epazote”, “paico”, “mexican tea”, “wormseed”, dentre outras. No Brasil é conhecida por mastruz ou mastruzo (região norte e nordeste) e como mentruz ou erva-de-Santa-Maria (região sudeste). É uma planta herbácea nativa das Américas Central e do Sul com vasta utilização na medicina popular: anti-helmíntica; dores musculares; lesões nos ossos; gripe; antifúngico; inflamações uterinas e inflamações em geral; antibiótico; expectorante; leishmanicida. Diferentes classes de metabólitos secundários são elencados por vários estudos e conhecidos por possuírem potentes atividades biológicas na espécie *C. ambrosioides*. Dentre os metabólitos secundários

são citados os compostos fenólicos como os flavonoides e taninos, saponinas, alcaloides, carboidratos, terpenos e esteroides (SÁ et al., 2015).

Dentre as atividades biológicas já estudadas destacam-se a atividade antifúngica, antiparasitária (contra *Trypanosoma*, *Leishmania* e *Trichomonas*) inseticida, alelopática, citotóxica, antioxidante, antitumoral, imunomoduladora, anti-inflamatória, analgésica, cicatrização de feridas, tratamento tópico de úlceras causadas por *Leishmania*, de gastrite e ulcera péptica causadas por *H. pylori* (CRUZ et al. 2007; PATRÍCIO et al., 2008; KOKANOVA-NEDIALKOVA et al. 2009; GRASSI et al., 2013; MONZOTE, et al., 2014; PEREIRA et al., 2015; SÁ et al., 2015).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera o mastruz como uma das plantas medicinais mais utilizadas em todo o mundo, tendo em vista a sua ampla distribuição por muitas regiões do planeta (LORENZI; MATOS, 2002). Silva et al. (2006) relatam que a estrutura de saúde pública do município de Maracanaú, estado do Ceará, conta com horto e canteiros de plantas medicinais além de laboratório para manipulação de medicamentos fitoterápicos, dentro da lógica do Programa Farmácia Viva. Dentre as plantas medicinais utilizadas o mastruz se apresentava como fitoterápico magistral tópico na forma de gel a 10%, com indicação para ação anti-inflamatória para tombos e luxações.

A diversa utilização do mastruz pela medicina popular, a complexidade da sua composição química, suas variadas atividades biológicas, o incentivo institucional e popular para sua utilização em saúde pública, a ausência de monografia da planta na Farmacopeia Brasileira, dentre outras características, justificam a necessidade de estudos a fim de garantir a qualidade de todas as etapas do cultivo à produção de fitoterápicos ou intermediários, principalmente em iniciativas de assistência farmacêutica em saúde pública como as farmácias vivas no Brasil.

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho foi estabelecer, para a espécie *Chenopodium ambrosioides* L., especificações preliminares que sirvam de parâmetro para seu controle de qualidade e que sejam empregados como referência para assegurar a reprodutibilidade de estudos posteriores com a planta, sua droga vegetal e extrato. Os objetivos específicos foram a caracterização das propriedades químicas e físico-químicas da droga vegetal e do extrato; a otimização do processo de extração através de planejamento fatorial; a validação de método de quantificação de flavonoides por espectrofotometria na região do ultravioleta-visível para utilização no controle de qualidade do extrato e proposição de uma formulação fitoterápica tópica a partir do extrato.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Obtenção e identificação botânica do material vegetal**

O material vegetal das partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* L. foi coletado em Teresina-PI, no mês de dezembro de 2015 durante a manhã, no horto de plantas validadas do Núcleo de Plantas Aromáticas e Medicinais (NUPLAM) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), coordenadas -5,043743 e -42,783931. A identificação botânica foi realizada através de exsicata depositada, com registro TEPB 30763, no Herbário Graziela Barroso da UFPI.

### **2.2 Processamento do material vegetal e obtenção da droga vegetal**

As partes aéreas frescas de *Chenopodium ambrosioides* L. passaram por inspeção manual, retirando-se as que se apresentaram deterioradas, manchadas e com sinal de ataque por insetos ou fungos. Em seguida, foram submetidas ao processo de secagem e estabilização, com auxílio de estufa de ar circulante a uma temperatura de  $50\pm 5^{\circ}\text{C}$  até uma variação de peso menor que 5%. O material vegetal já seco foi triturado em moinho de facas inoxidável e o produto (pó) obtido desta etapa representa a droga vegetal que foi armazenada em recipiente de vidro adequadamente fechado.

### **2.3 Caracterização da droga vegetal**

#### **2.3.1 Determinação da distribuição granulométrica da droga vegetal**

A droga vegetal foi submetida ao ensaio de “Determinação da granulometria dos pós” de acordo com procedimentos descritos na Farmacopeia Brasileira (2010), com adaptações. A granulometria foi determinada com o auxílio de tamises padronizados superpostos (aberturas de malha de 1200, 850, 425, 250, 180 e 125  $\mu\text{m}$ ), partindo-se de maior ao menor diâmetro, operados por dispositivo mecânico (tamisador) que reproduz os movimentos horizontais e verticais da operação manual, através da ação mecânica uniforme. Amostras, em triplicata, contendo 25g da droga vegetal foram submetidas à série de tamises com vibração 7,5 do aparelho por 15 minutos. Após o término deste tempo, a amostra retida na superfície superior de cada malha foi pesada. Também foi pesado o pó retido no coletor após a passagem pela malha mais fina. O percentual de pó retido em cada tamis foi calculado da seguinte forma:

$$\% \text{ Retida pelo tamis} = \frac{\text{Peso da amostra retida em cada tamis (em gramas)} \times 100}{\text{Soma dos pesos retidos em cada tamis e no coletor (em gramas)}}$$

Os resultados foram expressos pela média de três determinações e o tamanho das partículas foi avaliado pela quantificação percentual de retenção de pó em cada tamis conforme a classificação da Farmacopeia Brasileira (2010) em pó grosso, moderadamente grosso, semifino, fino ou finíssimo.

### ***2.3.2 Determinação da perda por dessecação da droga vegetal***

A droga vegetal foi submetida ao ensaio de “Determinação da perda por dessecação” (método gravimétrico) de acordo com procedimentos descritos na Farmacopeia Brasileira (2010). Foram pesados, exatamente, cerca de 1g da amostra e transferida para pesa-filtro chatto previamente dessecado durante 30 minutos nas mesmas condições a serem empregadas na determinação. Após resfriamento em dessecador, pesou-se o pesa-filtro, tampado, contendo a amostra. O pesa-filtro foi agitado brandamente para distribuir a amostra da maneira mais uniforme possível, foi colocado em estufa com a tampa retirada, deixando-a também na estufa. A amostra foi secada a 105 °C por 2 horas, posteriormente foi esfriada até temperatura ambiente em dessecador e foi pesada. A operação foi repetida até peso constante. Os resultados foram expressos através da média de três determinações onde foram avaliados em termos de porcentagem ponderal sobre a quantidade da amostra. Dessa forma, a porcentagem de perda por dessecação foi calculada pela seguinte equação:

$$\% \text{ Perda por dessecação} = \frac{(\text{Pu} - \text{Ps}) \times 100}{\text{Pa}}$$

Onde:

Pa = peso da amostra,

Pu = peso do pesa-filtro contendo a amostra antes da dessecação,

Ps = peso do pesa-filtro contendo a amostra após a dessecação.

### ***2.3.3 Determinação do teor de cinzas totais da droga vegetal***

A droga vegetal foi submetida ao ensaio de “Determinação de cinzas totais” de acordo com procedimentos descritos na Farmacopeia Brasileira (2010). Exatamente, cerca

de 3 g da amostra pulverizada foi pesada e transferida para um cadinho previamente tarado. A amostra foi distribuída uniformemente no cadinho e incinerada aumentando, gradativamente, a temperatura até, no máximo,  $600 \pm 25$  °C, até que todo o carvão fosse eliminado. Utilizou-se um gradiente de temperatura (30 minutos a 200 °C, 60 minutos a 400 °C e 90 minutos a 600 °C). Após resfriamento em dessecador as amostras foram pesadas em balança analítica, repetindo-se o procedimento até a obtenção de peso constante. A porcentagem de cinzas, obtidas em triplicata, foi calculada em relação à droga seca ao ar.

## 2.4 Obtenção e caracterização dos extratos

### 2.4.1 Validação de método analítico de quantificação de flavonoides em relação a quercetina complexada por espectrofotometria na região do ultravioleta-visível

A partir de um extrato piloto obtido por maceração de 9 dias, sem troca de solvente, com etanol 70% e proporção de droga/solvente de 1:5 (VALÉRIO, 2014) foi realizada a validação de metodologia analítica para *Chenopodium ambrosioides* L. afim de determinar o teor de flavonoides em relação à quercetina padrão após a complexação com  $\text{AlCl}_3$  através de espectrofotometria na região do ultravioleta-visível. Utilizou-se vidrarias calibradas, espectrofotômetro (UV-1800 Shimadzu<sup>®</sup>) com cubeta de quartzo de 1cm, etanol (QEEL<sup>®</sup>), água destilada, quercetina padrão (SIGMA<sup>®</sup>) e  $\text{AlCl}_3$  hexahidratado (VETEC<sup>®</sup>).

Inicialmente foram realizadas varreduras espectrofotométricas na região do UV-vis (100 a 800nm) para determinação do comprimento de onda de trabalho. A partir de três soluções etanólicas de quercetina padrão a 200  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , foi realizada a varredura, em triplicata, nas concentrações de 2 a 12  $\mu\text{g}/\text{mL}$  (ÁSSIMOS, 2014), antes e após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5% (solução aquosa) (FUNARI; FERRO, 2006). Utilizou-se balões volumétricos de 10mL, o volume de  $\text{AlCl}_3$  2,5% adicionado foi o mesmo da alíquota de quercetina padrão para obter-se as concentrações desejadas e o etanol foi o solvente para completar o volume dos balões e a própria solução branco. O comprimento de onda de trabalho foi determinado a partir da média dos comprimentos de onda dos picos de absorção da banda I do sistema cinamoila dos flavonoides após a complexação com o  $\text{AlCl}_3$ .

Procedeu-se a construção de uma curva padrão de quercetina a 430nm após 30

minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5% para se obter a equação da reta e a mesma ser utilizada para determinação do teor de flavonoide em relação a quercetina complexada no extrato. A identificação da faixa de diluição do extrato que apresentasse o valor de absorvância mais adequado para o método foi realizada semelhante ao procedimento anterior para o padrão quercetina, partindo-se de diluições de 1:25 até 1:200.

Foi avaliada a otimização do método espectrofotométrico ao variar-se a concentração de  $\text{AlCl}_3$  entre 2,5% (FUNARI; FERRO, 2006); 5,0% (MARQUES et al., 2012) e 7,5% (MATOS et al. 2016); e o tempo de complexação para a leitura das amostras de extrato (0 a 120 minutos, a cada 5 minutos). Para as duas análises as amostras foram preparadas em triplicata e os resultados das leituras comparados através de análise estatística de variância (ANOVA one way e teste de Tukey como pós-teste).

Os parâmetros de validação do método avaliados foram especificidade e seletividade, linearidade, precisão, robustez, limite de detecção (LD) e limite de quantificação (LQ) segundo as normas estabelecidas pela Agência Nacional Vigilância Sanitária (ANVISA) através da RE nº 899 de 2003 (BRASIL, 2003).

#### 2.4.1.1 Especificidade e Seletividade

A especificidade e a seletividade foram realizadas através da comparação das varreduras de quercetina  $4\mu\text{g/mL}$  (após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5%) e extrato de *Chenopodium ambrosioides* na diluição de 1:100 (antes e após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5%), na faixa de comprimento de onda ( $\Delta\lambda$ ) de 200-500nm.

#### 2.4.1.2 Linearidade e intervalo

Foram construídas 03 (três) curvas de calibração independentes, a partir de soluções-padrão de  $200\mu\text{g/mL}$  de quercetina (solução etanólica), com oito pontos de concentração na faixa de 2 a  $9\mu\text{g/mL}$  (variando a cada  $1\mu\text{g/mL}$ ). Realizou-se a leitura da absorvância em 430nm após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$ . Utilizou-se balões volumétricos de 10mL, o volume de  $\text{AlCl}_3$  2,5% adicionado foi o mesmo da alíquota de quercetina padrão para obter-se as concentrações desejadas e o etanol foi o solvente para completar o volume dos balões e a própria solução branco. Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente através do cálculo de regressão linear pelo método dos mínimos quadrados, a fim de definir o coeficiente de correlação ( $R^2$ ), adotando  $R^2 > 0,99$  como valor mínimo para aceitação. Para avaliar numericamente a qualidade do ajuste do modelo,

utilizou-se a análise de variância (ANOVA) com teste unilateral e  $p < 0,05$ .

#### 2.4.1.3 Limite de Quantificação e Limite de Detecção

Através da linearidade calculou-se o limite de quantificação (LQ) e o limite de detecção (LD). O limite de quantificação foi estabelecido por meio da equação:  $LQ = (DP \times 10) / IC$ , onde: (DP) é o desvio padrão da curva de calibração em triplicata e (IC) é a inclinação da curva de calibração. O limite de detecção foi estabelecido por meio da equação:  $LD = (DP \times 3) / IC$ , onde: (DP) é o desvio padrão da curva de calibração em triplicata e (IC) é a inclinação da curva de calibração (BRASIL, 2003).

#### 2.4.1.4 Precisão

A precisão foi avaliada quanto à precisão intracorrida (repetibilidade) e intercorrida (precisão intermediária). Todos os ensaios foram feitos em sextuplicata, sendo o nível intermediário de concentração a diluição de 1:100 do extrato de *Chenopodium ambrosioides*, correspondente a 100% de concentração. O ensaio de repetibilidade foi realizado no mesmo dia e nas mesmas condições de análise, enquanto a precisão intercorrida foi realizada em intervalos de 24 h e com analistas diferentes. A precisão foi expressa como desvio padrão relativo (DPR) ou coeficiente de variação (CV%), segundo a fórmula:  $CV = (DP \times 100) / CMD$ , onde DP = desvio padrão e CMD = concentração média determinada, não se admitindo valores superiores a 5% (BRASIL, 2003).

#### 2.4.1.5 Exatidão

A exatidão foi averiguada através da técnica de adição padrão, onde são adicionadas quantidades conhecidas da substância de referência, em diferentes níveis de concentração, numa matriz da amostra, antes do procedimento de preparo da amostra, que já contenha quantidades (desconhecidas ou apenas estimadas) da substância (RIBANI et al. 2004). A matriz da amostra utilizada foi o extrato de *Chenopodium ambrosioides* na diluição 1:200, cuja concentração teórica de quercetina segundo curva de calibração do método foi de 2,07 µg/mL. Aos extratos foram adicionadas soluções de quercetina padrão em três níveis de concentração, em triplicata, sendo uma baixa, correspondente a 80% (4µg/mL), uma intermediária, correspondente a 100% (5µg/mL) e uma alta, correspondente a 120% (6µg/mL). A exatidão foi calculada por meio da fórmula:  $Exatidão = (Concentração Média Experimental \times 100) / Concentração Teórica$ .

#### *2.4.1.6 Robustez*

A robustez do método foi avaliada pela verificação de possíveis alterações nos resultados por pequenas e deliberadas variações dos parâmetros analíticos. Os parâmetros avaliados foram a marca do solvente, a temperatura ambiente de análise e o comprimento de onda de leitura. Como amostra padrão para comparação com as variações foi utilizado álcool da marca “A”, temperatura ambiente de 25°C e  $\lambda=430\text{nm}$ . Variou-se cada um dos parâmetros mantendo os demais com as seguintes alterações: álcool da marca “B”, temperatura ambiente de 30°C e  $\lambda=429\text{nm}$ . Os ensaios foram realizados em triplicata e foi calculada a média e o desvio padrão da concentração experimental obtida pelo método. Para comparação dos resultados, aplicou-se o teste estatístico T-student, onde se considerou  $p<0,05$  (BRASIL, 2003). Além disso, os parâmetros considerados preliminarmente no desenvolvimento do método em relação a concentração de  $\text{AlCl}_3$  e o tempo de leitura após a complexação com o  $\text{AlCl}_3$ , também foram avaliados como parâmetros de robustez.

#### *2.4.2 Otimização do processo de extração de *Chenopodium ambrosioides* através de planejamento fatorial*

Realizou-se um planejamento fatorial  $2^3$  para a escolha das melhores condições para obtenção da solução extrativa através de maceração da droga vegetal por 9 dias em etanol, conforme a Tabela 1. As variáveis analisadas foram a concentração do solvente etanol (70% ou 50%), a proporção entre droga vegetal/solvente (1:5 ou 1:10) e a troca/renovação do solvente (com troca de solvente e reposição do mesmo volume com solvente não saturado a cada 3 dias ou sem troca de solvente).

Os extratos foram preparados em triplicata com volume de solvente de 50mL. A resposta ao planejamento fatorial foi determinada através de método validado para a quantificação de flavonoides em relação a quercetina padrão complexada por espectrofotometria na região do ultravioleta-visível. A escolha do extrato mais adequado baseou-se na resposta da análise estatística dos resultados (ANOVA one way e teste de Tukey como pós-teste). Também foi realizada a análise das influências das variáveis do planejamento fatorial na extração através do gráfico de Pareto.

**Tabela 1** - Matriz de planejamento fatorial  $2^3$  para otimização da extração por maceração da droga vegetal de *Chenopodium ambrosioides* L. durante 9 dias em etanol.

Ensaio / Extrato	Concentração do solvente (Fator 1)	Proporção entre droga vegetal e solvente (Fator 2)	Troca/renovação do solvente (Fator 3)
BDF	-	-	-
ADF	+	-	-
BCF	-	+	-
ACF	+	+	-
BDE	-	-	+
ADE	+	-	+
BCE	-	+	+
ACE	+	+	+

**Legenda:**

- Quanto à concentração do solvente, (+) = Etanol 70% ou A; (-) = Etanol 50% ou B;
- Quanto à proporção entre droga vegetal e solvente, (+) = proporção 1:5 ou C; (-) = proporção 1:10 ou D;
- Quanto à troca/renovação do solvente, (+) = com troca de solvente e reposição do mesmo volume com solvente não saturado a cada 3 dias ou E; (-) = sem troca de solvente ou F.

#### 2.4.3 Determinação do pH do extrato

Para o extrato escolhido a partir do planejamento fatorial, foi realizada a determinação potenciométrica do pH de acordo com procedimentos descritos na Farmacopeia Brasileira (2010), com adaptações. Com um aparelho peagâmetro devidamente calibrado com soluções tampão pH 7,0 e 9,0, foram lavados os eletrodos com água destilada e com porções do extrato. Foi determinado o pH da média de três determinações que não variassem mais do que 0,05 de unidade de três leituras sucessivas a uma temperatura de 20,4°C.

#### 2.4.4 Determinação da densidade relativa do extrato

Para o extrato escolhido a partir do planejamento fatorial, foi realizada a determinação da densidade relativa através do método do picnômetro de acordo com procedimentos descritos na Farmacopeia Brasileira (2010), com adaptações. A partir de um picnômetro limpo e seco, com capacidade de 10 mL, previamente calibrado, foi determinada a massa do picnômetro vazio e a massa de seu conteúdo com água, recentemente destilada e fervida, a 20 °C. A amostra foi transferida para o picnômetro, a temperatura foi ajustada para 20 °C, o excesso de extrato foi removido, se necessário, e posteriormente pesado. O peso da amostra será obtido através da diferença de massa do

picnômetro cheio e vazio. A densidade relativa será calculada determinando-se a razão entre a massa da amostra líquida e a massa da água, ambas a 20 °C.

#### **2.4.5 Determinação do resíduo seco**

Utilizou-se a metodologia da Farmacopeia Brasileira (2010) para a determinação de resíduo seco em extratos fluidos e moles. Foi transferido 2 mL de extrato para pesa-filtros e após evaporar até secura em banho-maria, foi dessecado em estufa entre 100 e 105 °C, por 3 horas. Depois de esfriar em dessecador foi pesado. O resíduo seco foi calculado em porcentagem sobre o volume. O procedimento foi realizado em triplicata para todos os extratos do planejamento fatorial, bem como foi avaliado, também, a comparação do processo extrativo em pequena escala (preparo de 50mL) e em uma escala maior (preparo de 600mL) quanto ao resultado do resíduo seco, aplicando-se o teste estatístico t-student para o nível de significância de 95%.

#### **2.4.6 Prospecção fitoquímica preliminar**

Para o extrato escolhido a partir do planejamento fatorial, foram adaptadas as metodologias descritas por Matos (1997) e Costa (2001) para a realização dos testes fitoquímicos qualitativos para detectar a presença de alcaloides, triterpenoides e esteroides, saponinas, cumarinas, compostos fenólicos, taninos, flavonoides, antocianidinas e chalconas, flavononas, leucoantocianidinas e catequinas.

### **2.5 Formulação magistral de fitoterápico magistral tópico**

Foi preparado um gel de poloxamer 407<sup>®</sup>, utilizando-se uma farmacotécnica de preparo simples, a frio, com a dispersão do polímero e conservante em água destilada (2 a 8°C). Inicialmente solubilizou-se o sorbato em água e esta solução foi acrescentada na solução polimérica. Procedeu-se a refrigeração por 24 horas. O extrato hidroetanólico de *Chenopodium ambrosioides* L. (10% p/p) foi incorporado, sob agitação constante, em quantidade suficiente para 100 % da formulação. Segue a composição da formulação:

Extrato hidroetanólico de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. ....	10%
Poloxamer <sup>®</sup> 407.....	20%
Sorbato de potássio .....	0,02%
Água destilada .....	qsp

Tanto o gel base de poloxamer<sup>®</sup> 407 quanto o mesmo após incorporação do extrato foram analisados quanto às características organolépticas (aspecto, cor e odor), valor de pH (Farmacopeia Brasileira), perfil de espalhabilidade (MÜNDEL, et al., 1959; KNORST; BORGHETTI, 2006) e teor (adaptação do método validado a partir da diluição da formulação em etanol). Para a espalhabilidade utilizou-se a fórmula a seguir onde (Ei)= espalhabilidade da amostra para um determinado peso “i” (mm<sup>2</sup>); (π)= 3,14 e (d)= diâmetro médio da região espalhada após a colocação de 12 placas de vidro de peso conhecido sobre 0,5g de amostra. O ensaio de espalhabilidade foi realizado em triplicata e as aferições do diâmetro foram realizadas com auxílio de papel milimetrado após cada minuto de exposição ao peso de cada placa.

$$Ei = \frac{d^2 \pi}{4}$$

### 3. RESULTADOS

O material vegetal foi coletado, identificado, seco, pulverizado e armazenado. A Figura 1 ilustra o arbusto herbáceo da espécie *Chenoponium ambrosioides* e suas partes aéreas com as inflorescências e folhas características em forma de pata de ganso. Durante a manipulação do material vegetal foi marcante o odor pronunciado e característico da planta.

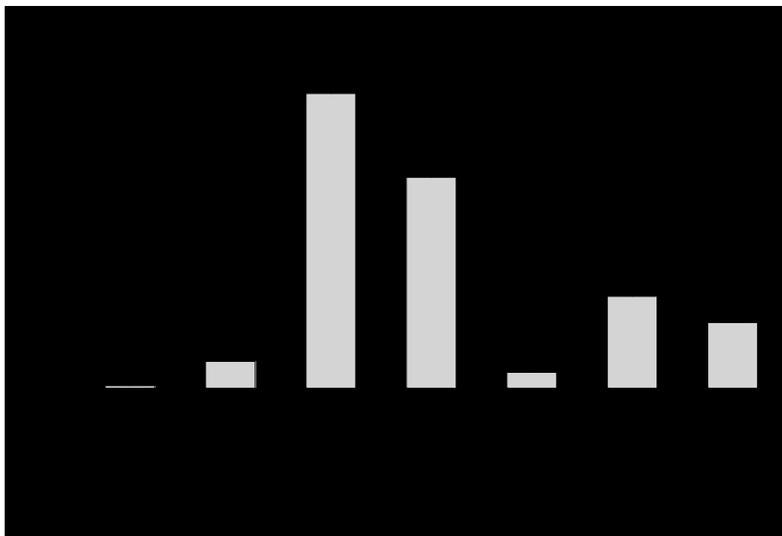
**Figura 1** - Espécie *Chenoponium ambrosioides* L. cultivada no horto de plantas validadas do Núcleo de Plantas Aromáticas e Medicinais (NUPLAM) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).



Para a secagem do material vegetal, partiu-se de 3,5 kg de material vegetal fresco e foram obtidos 810,23 g de material seco após secagem em estufa de ar circulante à  $50\pm 5^\circ\text{C}$ . Dessa forma o rendimento em biomassa do processo de secagem e estabilização foi de 23,15%. O tempo total em estufa até que fosse atingida uma variação de massa menor que 5% foi cerca de 48h.

Os resultados obtidos pelo histograma de distribuição granulométrica da droga vegetal obtido das partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* L. (Figura 2) demonstram que as partículas do pulverizado encontraram-se predominantemente retidas entre os tamises 250 e  $425\mu\text{m}$ , representando 71,29 % de todo o material. Segundo classificação da Farmacopeia Brasileira (2010), o pó pode ser classificado como grosso. A Figura 3 ilustra o aparelho tamisador utilizado e a granulometria do pó após procedimento de tamisação.

**Figura 2** - Distribuição granulométrica da droga vegetal das partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides*



**Figura 3** - Aparelho mecânico de tamisação e caracterização granulométrica da droga vegetal das partes aéreas de *Chenopodium ambrosioides* L. após tamisação.

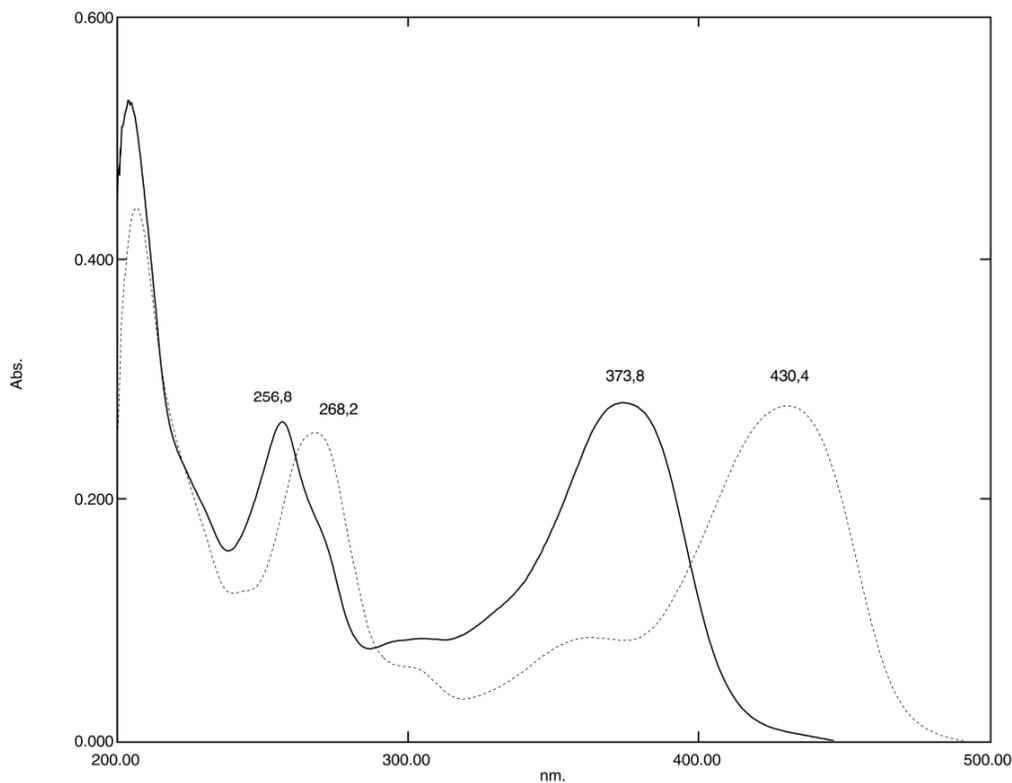


A perda por dessecação da droga vegetal de *C. ambrosioides* L. foi de  $10,25\% \pm 0,23$  e o teor de cinzas totais foi de  $10,02\% \pm 0,21$ . O extrato piloto obtido da maceração da droga vegetal por 9 dias, sem troca de solvente, com etanol 70% e proporção de droga/ solvente 1:5 caracterizou-se pela cor verde escuro e odor característico.

As varreduras espectrofotométricas, na faixa do UV-vis (200 a 500nm) ilustram os desvios batocrômicos do padrão quercetina (Figura 4) e do extrato de *C.ambrosioides* (Figura 5) após a complexação com o  $AlCl_3$ .

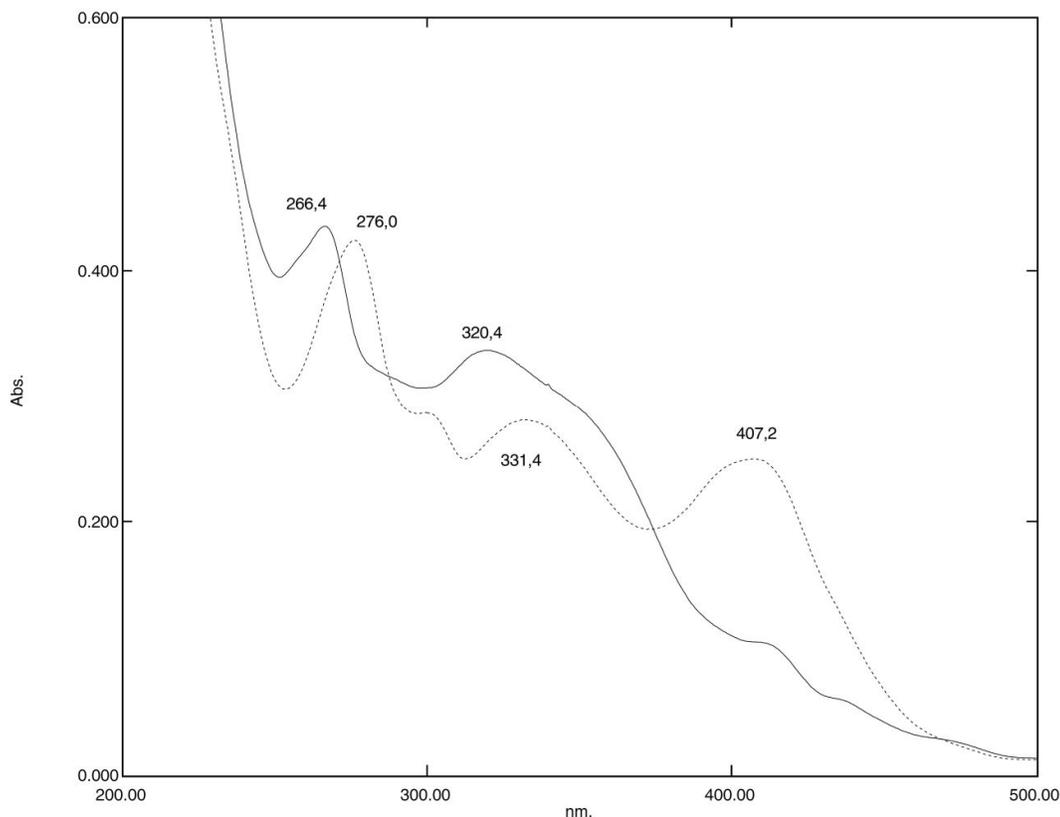
O comprimento de onda de trabalho determinado a partir da média dos comprimentos de onda dos picos de absorção da banda I do sistema cinamoila dos flavonoides após a complexação do  $AlCl_3$  com o padrão quercetina foi de 430nm. A faixa de trabalho de concentração da quercetina foi de 2 a 9  $\mu\text{g/ml}$ , pois apresentaram valores de absorvância mais adequados para o método. Como branco foi utilizado o etanol visto que o  $AlCl_3$ , quando não complexado, não apresentou resposta no comprimento de onda de 430nm, mostrando que não interfere na leitura.

**Figura 4** - Varreduras da quercetina padrão (4 $\mu\text{g/mL}$ ) através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm), antes e após 30 minutos de complexação com  $AlCl_3$  2,5%.



**Legenda:** (Abs.) = absorvância; (nm) = comprimento de onda em nanômetros; (linha sólida) = quercetina 4 $\mu\text{g/mL}$ ; (linha tracejada) = quercetina 4 $\mu\text{g/mL}$  após 30 minutos de complexação com  $AlCl_3$  2,5%.

**Figura 5** - Varreduras da diluição 1:200 do extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. obtido por maceração de 9 dias com etanol 70%, sem renovação de solvente; através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm), antes e após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5%.



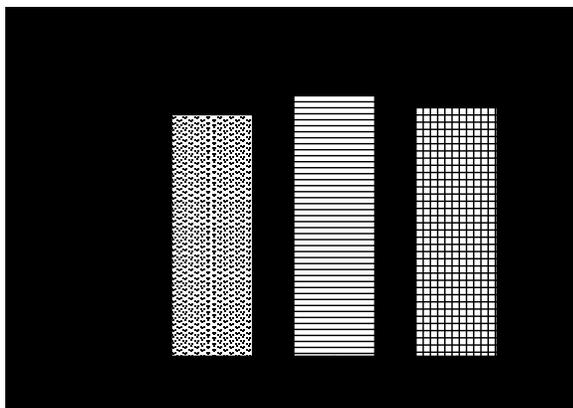
**Legenda:** (Abs.) = absorvância; (nm) = comprimento de onda em nanômetros; (linha sólida) = extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. na diluição de 1:200; (linha tracejada) = extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. na diluição de 1:200 após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5%.

Dentre as diluições testadas do extrato de *C.ambrosioides*, aquelas dentro da faixa de 1:50 a 1:200 mostraram respostas de absorvâncias adequadas ao método variando de 0,2 a 0,8 no comprimento de onda de 430nm. A menor diluição testada (1:25) apresentou absorvâncias próximas de 1,5 não se adequando ao método. As leituras a 430 nm de triplicadas autênticas de extrato na faixa adequada de diluições geraram uma variação de no máximo 8,6% para a diluição 1:50 e 3,9% para a diluição de 1:200.

A partir da curva de calibração do padrão quercetina complexada com  $\text{AlCl}_3$ , nas condições iniciais propostas pelo método, avaliou-se a influência da concentração de  $\text{AlCl}_3$ , bem como a cinética de complexação para determinação do tempo de leitura após a complexação. Para isso utilizou-se o extrato piloto e as respostas apresentadas nas figuras 6 e

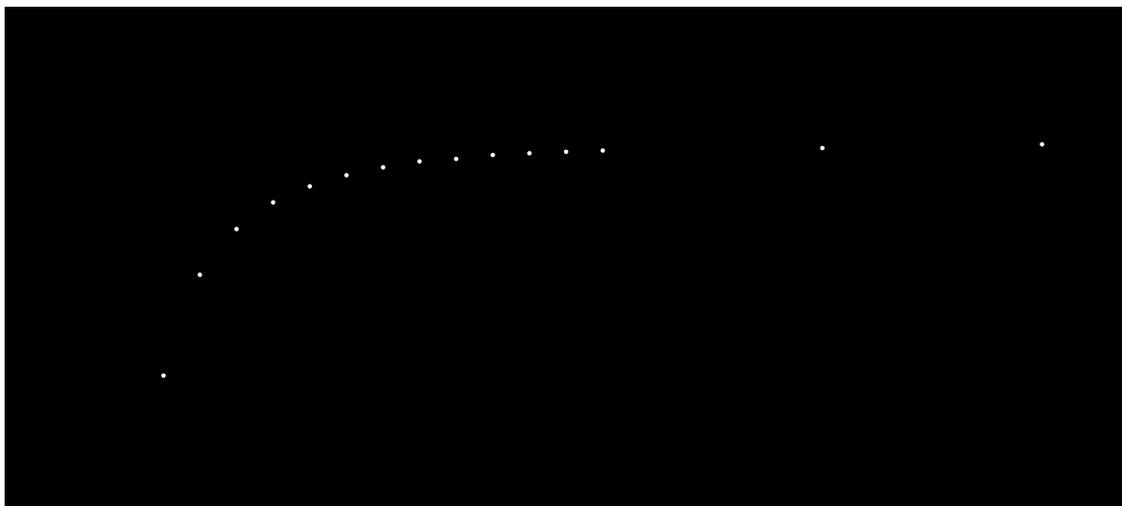
7 confirmam que não há diferença estatisticamente significante ( $p=0,27$ ) entre as concentrações de  $AlCl_3$  testadas (2,5%; 5,0% e 7,5%), bem como só há diferença estatisticamente significante para tempos menores que 20 minutos de complexação.

**Figura 6** - Influência da concentração de  $AlCl_3$  na metodologia de quantificação do teor de flavonoides em relação a quercetina complexada no extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. através de espectrofotometria ultravioleta-visível a 430nm.



**Nota:** Os valores representam a média  $\pm$  erro padrão da média dos teores de quercetina no extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. realizados em triplicata. Os resultados não foram estatisticamente diferentes para  $p<0,05$  quando comparados par a par (ANOVA one way e teste de Tukey como pós-teste).

**Figura 7** - Cinética de complexação do  $AlCl_3$  com flavonoides presentes no extrato *Chenopodium ambrosioides* L. e sua influência na metodologia de quantificação do teor de flavonoides em relação a quercetina complexada através de espectrofotometria ultravioleta-visível a 430nm.

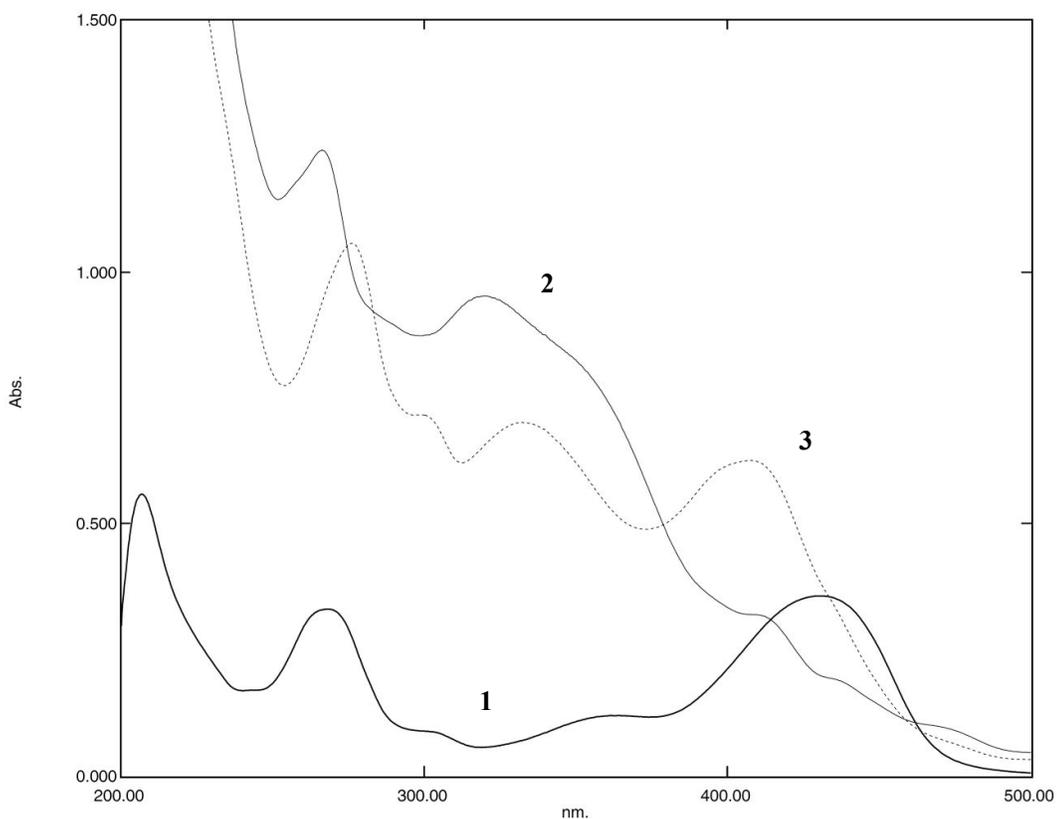


**Nota:** Os valores representam a média  $\pm$  erro padrão da média dos teores de flavonoide em relação a quercetina no extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. realizados em triplicata. Para tempo de 0min,  $*p<0,05$  em relação a todos os outros tempos; para tempo 5min,  $*p<0,05$  em relação aos tempos 15 a 120min; para tempo 10min,  $*p<0,05$  em relação aos tempos 25 a 120min; para tempo de 15min,  $*p<0,05$  em relação aos tempos 60 a 120min. A partir de 20 minutos os resultados não foram estatisticamente diferentes ( $p>0,05$ ) quando comparados todos entre si, par a par (ANOVA one way e teste de Tukey como pós-teste).

A avaliação dos parâmetros da RE 899/2003 para a validação do método proposto mostrou resultados dentro das especificações sanitárias preconizadas e pode ser considerado validado para o fim que se propõe.

Quanto à especificidade do método, na Figura 8 estão apresentados os espectros de varredura obtidos para a solução de referência de quercetina após adição de  $\text{AlCl}_3$ , em comparação com os espectros do extrato *Chenopodium ambrosioides* L. antes e após a adição de  $\text{AlCl}_3$ . A avaliação dos espectros permitiu observar que, após a complexação com  $\text{AlCl}_3$ , há uma similaridade importante entre os espectros da solução de quercetina e do extrato, dessa forma considera-se o método proposto específico.

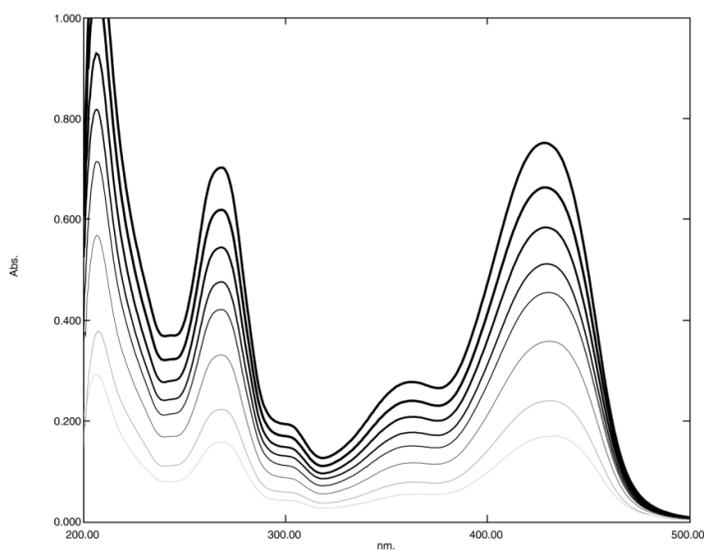
**Figura 8** - Espectros de varreduras obtidos na análise da especificidade através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm).



**Legenda:** (Abs.) = absorvância; (nm) = comprimento de onda em nanômetros; **(1)** = Quercetina 4µg/mL após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5%; **(2)** = extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. na diluição de 1:100; **(3)** = extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. na diluição de 1:100 após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5%.

Os resultados mostraram que o método é linear. As Figuras 9 e 10 mostram, respectivamente, as varreduras de uma das curvas analíticas autênticas e a curva de calibração. As Tabelas 2 e 3 trazem o detalhamento dos dados da linearidade e os resultados da Análise de Variância (ANOVA) entre os pontos da curva de calibração da quercetina complexada com  $\text{AlCl}_3$ . Os resultados da Tabela 3 confirmam a linearidade do método e a validade da regressão, assim, pode-se confirmar, com 95% de confiabilidade, que o modelo é linear e que a inclinação da reta não é nula.

**Figura 9** - Espectros de varreduras de uma das três curvas analíticas autênticas de quercetina ( $2\mu\text{g/mL}$ ;  $3\mu\text{g/mL}$ ;  $4\mu\text{g/mL}$ ;  $5\mu\text{g/mL}$ ;  $6\mu\text{g/mL}$ ;  $7\mu\text{g/mL}$ ;  $8\mu\text{g/mL}$ ;  $9\mu\text{g/mL}$ ) através de espectrofotometria ultravioleta-visível de 200 a 500nm, após 30 minutos de complexação com  $\text{AlCl}_3$  2,5% obtidos na análise da linearidade.



**Legenda:** (Abs.) = absorvância; (nm) = comprimento de onda em nanômetros.

**Figura 10** - Curva de calibração da quercetina (2µg/mL; 3µg/mL; 4µg/mL; 5µg/mL; 6µg/mL; 7µg/mL; 8µg/mL; 9µg/mL;) através de espectrofotometria ultravioleta-visível a 430nm, após 30 minutos de complexação com AlCl<sub>3</sub> 2,5%.



**Legenda:**  $y=0,086x+0,005$  é a equação da reta obtida e  $R^2$  é o coeficiente de correlação da regressão linear.

**Tabela 2** - Dados da linearidade do método de quantificação de quercetina por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com AlCl<sub>3</sub> 2,5%.

Parâmetro	Resultado
$\lambda$ (nm) da curva analítica	430
Equação da regressão linear	$y = 0,086x + 0,005$
Inclinação (a)	0.086035714
Intercepto (b)	0.005011905
Coeficiente de correlação ( $R^2$ )	0,9971
Limite de detecção (µg/mL)	0,1914
Limite de quantificação (µg/mL)	0,2899

**Tabela 3** - Resultados da Análise de Variância (ANOVA) entre os pontos da curva de calibração da quercetina, após 30 minutos de complexação com AlCl<sub>3</sub> 2,5%.

FONTE	SQ	GL	MQ	F	F-crítico
<b>Modelo</b>	0.932670161	1	0.932670161	2522.65	4.3009
<b>Residual</b>	0.008133798	22	0.000369718	Curva Linear	
<b>Falta de ajuste</b>	0.002743131	6	0.000457188	1.35698	2.7413
<b>Erro puro</b>	0.005390667	16	0.000336917	Não há falta de ajuste	
<b>Total</b>	0.940803958	23	0.04090452		

**Legenda:** (SQ) = Soma dos quadrados; (GL) = Graus de liberdade; (MQ) = Média dos quadrados; (F) = F calculado; (F-crítico) = F crítico ou tabelado.

Tanto para o ensaio de precisão intracorrída ou repetibilidade (Tabela 4) quanto para a precisão intercorrída ou intermediária (Tabela 5), os valores de Coeficiente de Variação (CV) foram inferiores a 5%, variando entre 2,17% a 4,04%. No estudo de precisão intercorrída foi realizada análise estatística através do teste t-student para comparar os resultados obtidos por analistas diferentes em dias diferentes, e observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os resultados, sendo  $p = 0,10$  para a comparação entre analista01/1º dia e analista02/2º dia; e  $p = 0,38$  para a comparação entre analista01/2º dia e analista02/1º dia. O nível de exatidão do método variou entre 102,79% e 105,10% (Tabela 6).

**Tabela 4** - Resultados obtidos para os ensaios de repetibilidade (precisão intra-corrída) ( $n = 6$ ) para o extrato de *Chenopodium ambrosioides* por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com  $AlCl_3$  2,5%.

Diluição do extrato	Média da concentração obtida da equação da reta $\pm$ DP ( $\mu\text{g/mL}$ de flavonoides em relação a quercetina)	CV%
1:100 (100%)	$3,99 \pm 0,12$	2,91

**Legenda:** (DP) = Desvio Padrão; (CV) = Coeficiente de Variação.

**Tabela 5** - Resultados obtidos para os ensaios de precisão intermediária (precisão inter-corrída) ( $n = 6$ ) para o extrato de *Chenopodium ambrosioides* (diluição 1:100) por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com  $AlCl_3$  2,5%.

Analista/dia	Média da Concentração Experimental ( $\mu\text{g/mL}$ ) $\pm$ DP	CV%
<b>Analista01/ 1º dia</b>	$4,05 \pm 0,12$	2,92
<b>Analista02/ 1º dia</b>	$4,00 \pm 0,16$	4,04
<b>Analista01/ 2º dia</b>	$3,93 \pm 0,09$	2,17
<b>Analista02/ 2º dia</b>	$3,94 \pm 0,09$	2,32

**Legenda:** (DP) = Desvio Padrão; (CV) = Coeficiente de Variação.

**Tabela 6** - Análises estatísticas dos resultados da exatidão (n=3) pelo método de adição padrão para o extrato de *Chenopodium ambrosioides* na diluição de 1:200 por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com AlCl<sub>3</sub> 2,5%.

Concentração Teórica de quercetina no extrato (µg/mL)	Concentração de quercetina adicionada (%)	Concentração Teórica de quercetina adicionada (µg/mL)	Concentração Teórica de quercetina total (µg/mL)	Concentração experimental de quercetina ± DP (µg/mL)	Exatidão (%)
2,07	80	4,0	6,07	6,38 ± 0,034	105,10
2,07	100	5,0	7,07	7,27 ± 0,012	102,79
2,07	120	6,0	8,07	8,43 ± 0,002	104,51

**Legenda:** (DP) = Desvio Padrão

O método apresentou robustez quanto à marca do álcool e a temperatura ambiente na execução das análises (Tabela 7). Além disso, também se considerou como parâmetros de robustez a concentração de AlCl<sub>3</sub> (Figura 6) e o tempo de leitura após a complexação com o AlCl<sub>3</sub> (Figura 7) avaliados preliminarmente no desenvolvimento do método, onde não há diferença estatisticamente significativa, respectivamente, para as concentrações de AlCl<sub>3</sub> (2,5; 5,0 e 7,5%) e os tempos de complexação após 20 minutos até 120 minutos.

**Tabela 7** - Resultados obtidos no ensaio de robustez utilizando diferentes parâmetros (n=3) para o extrato de *Chenopodium ambrosioides* na diluição de 1:100 por espectrofotometria ultravioleta-visível, após 30 minutos de complexação com AlCl<sub>3</sub> 2,5%.

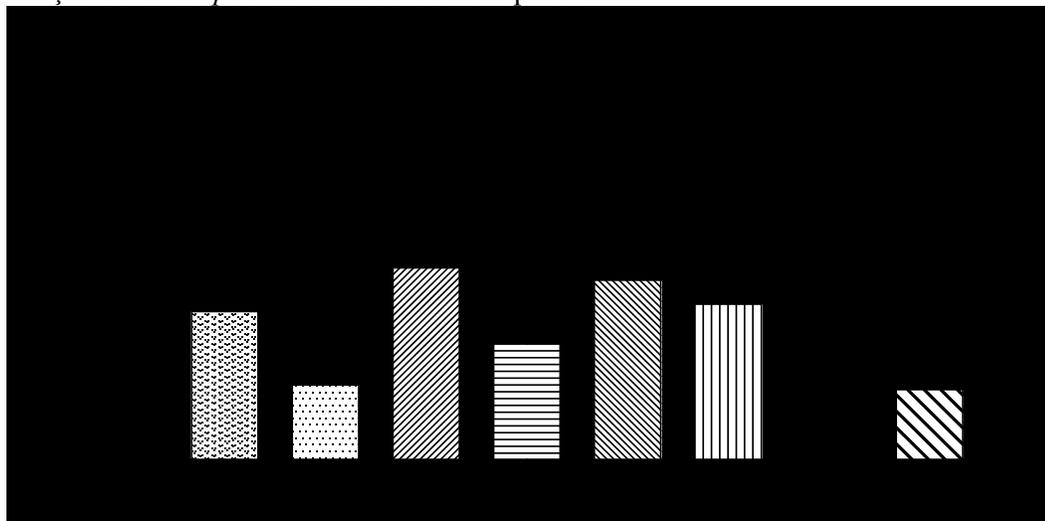
Parâmetro	Média da Concentração Experimental ( µg/mL ) ± DP	Teste T-student (valor de p)*
<b>Padrão de comparação</b> (álcool da marca "A"; temperatura ambiente de 25°C; λ de 430nm).	4,06 ± 0,06	-
<b>Marca de álcool "B"</b> e demais parâmetros padrão	3,88 ± 0,15	0,12
<b>Temperatura ambiente</b> de 30°C e demais parâmetros padrão	3,93 ± 0,25	0,42
<b>Comprimento de onda</b> de 429nm e demais parâmetros padrão	4,18 ± 0,02	0,03*

**Legenda:** (DP) = Desvio Padrão; (λ) = comprimento de onda.\* **Nota:** Nível de significância de 95% do teste estatístico T-student para p<0,05.

De uma forma geral, o conjunto de resultados da validação mostrou que o método é adequado para o fim a que se propõe, conforme parâmetros da RE 899/2003, e a partir do mesmo foi realizado o planejamento fatorial para obtenção do extrato. Os resultados mostram que somente o extrato das condições ACF (maceração de 9 dias sem renovação do solvente etanol a 70% e proporção de droga vegetal/solvente de 1:5) foi

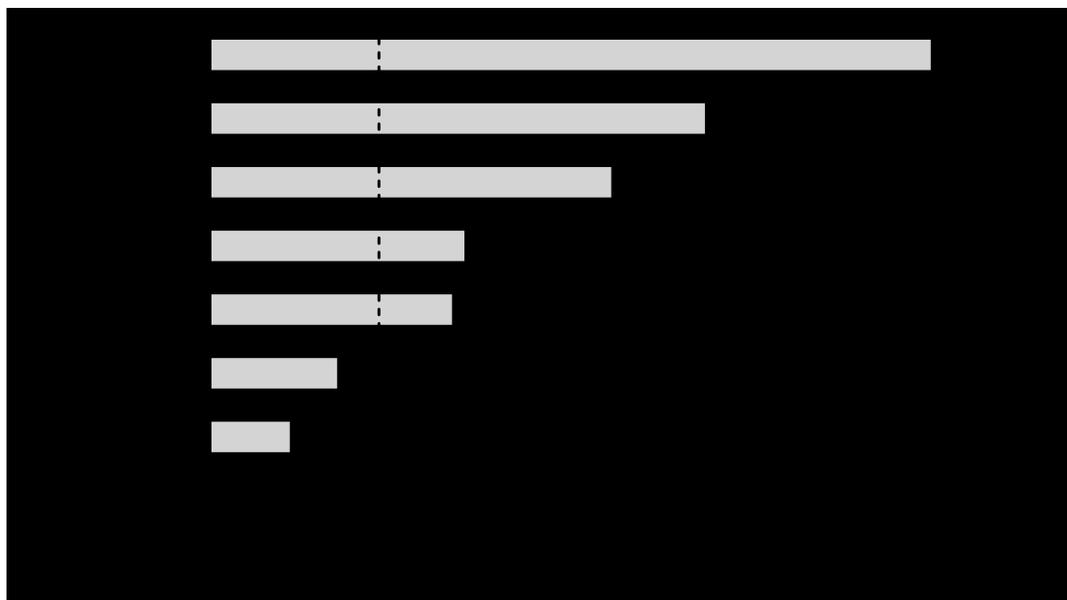
estatisticamente diferente de todos os demais quanto ao teor de flavonoides (Figura 11).

**Figura 11** - Otimização através de planejamento fatorial  $2^3$  do processo extrativo por maceração de *Chenopodium ambrosioides* L. por 9 dias.



**Legenda:** A = etanol 70%; B = etanol 50%; C = proporção 1:5 entre droga vegetal e solvente; D = proporção 1:10 entre droga vegetal e solvente; E = troca de solvente e reposição do mesmo volume com solvente não saturado a cada 3 dias; F = sem troca de solvente. **Nota:** Os valores representam a média  $\pm$  erro padrão da média dos teores de flavonoides em relação a quercetina complexada dos processos extrativos realizados em triplicata. \*\*\*  $p < 0,0001$  quando comparado ACF par a par em relação a todos os outros processos extrativos (ANOVA one way e teste de Tukey como pós-teste).

**Figura 12** - Gráfico de Pareto para os resultados do planejamento fatorial  $2^3$ , considerando os efeitos produzidos no teor de flavonoides em relação a quercetina no processo extrativo de maceração de *Chenopodium ambrosioides* L. em etanol por 9 dias.



**Legenda:** linha tracejada define o limite de significância (31,96 para  $p < 0,05$ ); Fator 1 = concentração do solvente (70 ou 50%); Fator 2 = proporção entre droga vegetal e solvente (1:5 ou 1:10); Fator 3 = troca de solvente (com troca ou sem troca).

A Figura 12 confirma que os três fatores analisados apresentam influência no processo extrativo quanto ao teor de flavonoides em relação a quercetina dos extratos. O gráfico de Pareto plota os efeitos em ordem decrescente de importância. A concentração do solvente é o fator mais significativo. Dentre as interações dos fatores não houve significância na interação da concentração do solvente e a troca do mesmo, bem como em relação a interação dos três fatores ao mesmo tempo. A Tabela 8 resume a caracterização do extrato ACF escolhido a partir do planejamento fatorial.

**Tabela 8** - Caracterização do extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. escolhido a partir de planejamento fatorial quanto ao pH, densidade relativa e resíduo seco.

Determinação	Resultado $\pm$ desvio padrão
pH	6,25 $\pm$ 0,01
Densidade relativa	0,89 g/mL $\pm$ 0,002
Resíduo seco	1,79% $\pm$ 0,07

Para o extrato ACF foi comparado o processo extrativo em pequena escala (preparo de 50mL) e em uma escala maior (preparo de 600mL). A partir da análise pelo Teste T de Student a diferença não foi estatisticamente significativa ( $p=0,472$ ) entre os extratos quanto a resposta do resíduo seco, para um nível de significância de 95% ( $p<0,05$ ).

**Tabela 9** - Prospecção fitoquímica preliminar do extrato de *Chenopodium ambrosioides* L.

Classe de metabólito secundário	Resultado	Detalhamento de acordo com a metodologia de prospecção
Alcalóides	-	Ausência de turvação branca com os reativos de Hager e Mayer
Triterpenoides e Esteroides	+	Aparecimento de cor azul-esverdeada
Saponinas	-	Ausência de espuma persistente
Cumarinas	-	Ausência de cor azul sob luz ultravioleta a 365nm
Compostos fenólicos	+	Presença de mancha azul escura
Taninos	+	Presença de precipitado branco
Flavonoides	+	Aparecimento de cor amarela sob luz ultravioleta a 365nm
Antocianidinas e chalconas	-	Ausência de colorações vermelha, lilás ou azul
Leucoantocianidinas e catequinas	-	Ausência de coloração vermelha ou amarela
Flavononas	+	Aparecimento de coloração vermelha

**Legenda:** (+) = resultado positivo; (-) = resultado negativo.

Quanto à formulação fitoterápica proposta, a figura 13 ilustra o gel base de poloxamer 407<sup>®</sup> preparado bem como o mesmo após a incorporação do extrato a 10% e a Tabela 10 mostra os resultados dos parâmetros analisados na caracterização.

**Figura 13** - Fotografias do gel base de poloxamer<sup>®</sup> 407 e após a incorporação à 10% do extrato hidroetanólico de *Chenopodium ambrosioides* L.



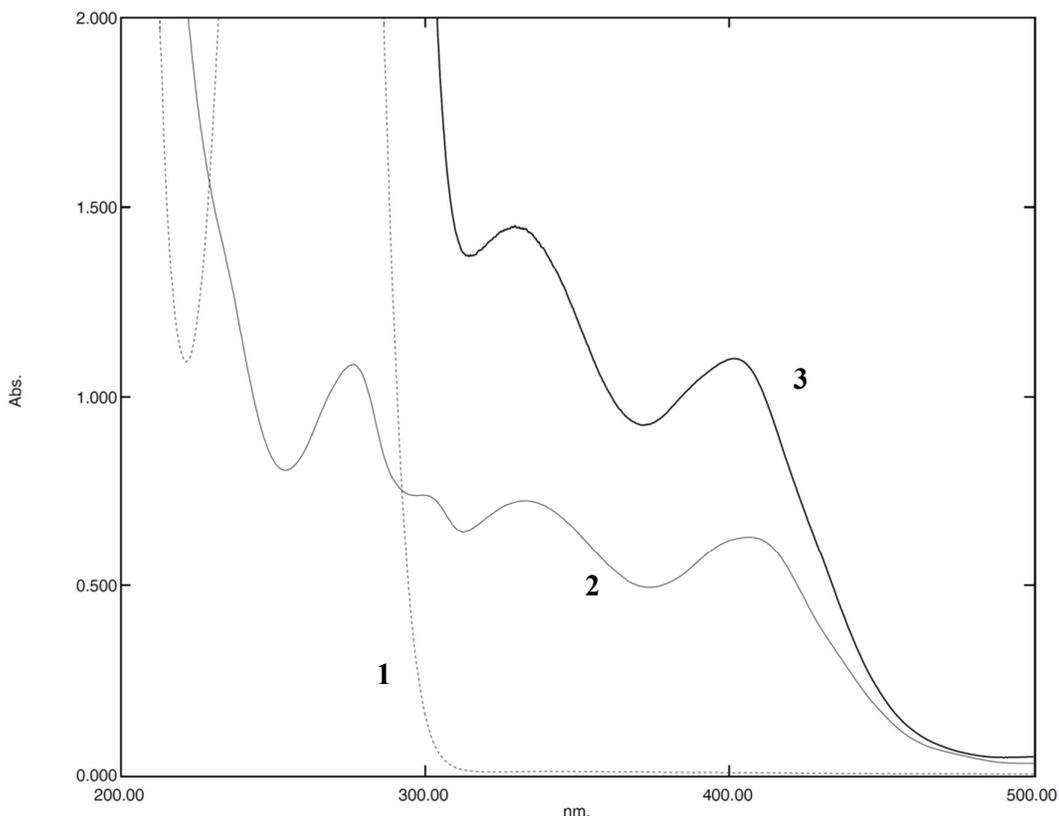
**Legenda:** (A) = gel base de poloxamer<sup>®</sup> 407; (B) = gel de poloxamer<sup>®</sup> 407 com extrato hidroetanólico de *Chenopodium ambrosioides* L. incorporado à 10%.

**Tabela 10** - Caracterização do gel base de poloxamer<sup>®</sup> 407 e gel de poloxamer 407<sup>®</sup> com extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. incorporado à 10%.

Parâmetro	Gel base de poloxamer <sup>®</sup> 407	Gel de poloxamer 407 <sup>®</sup> com extrato de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. incorporado à 10%
Aspecto	Gel homogêneo	Gel homogêneo
Cor	Transparente	Esverdeado
Odor	Sem odor	Característico
pH	7,42 ± 0,164	6,42 ± 0,004
Teor	Não se aplica	100,33%

Quanto ao teor, o método validado mostrou-se capaz de quantificar a concentração do extrato a partir de uma alíquota da formulação uma vez que o gel base não absorve no comprimento de onda de 430nm e não interfere no método, havendo uma similaridade das varreduras do extrato e da formulação com extrato incorporado, conforme Figura 14.

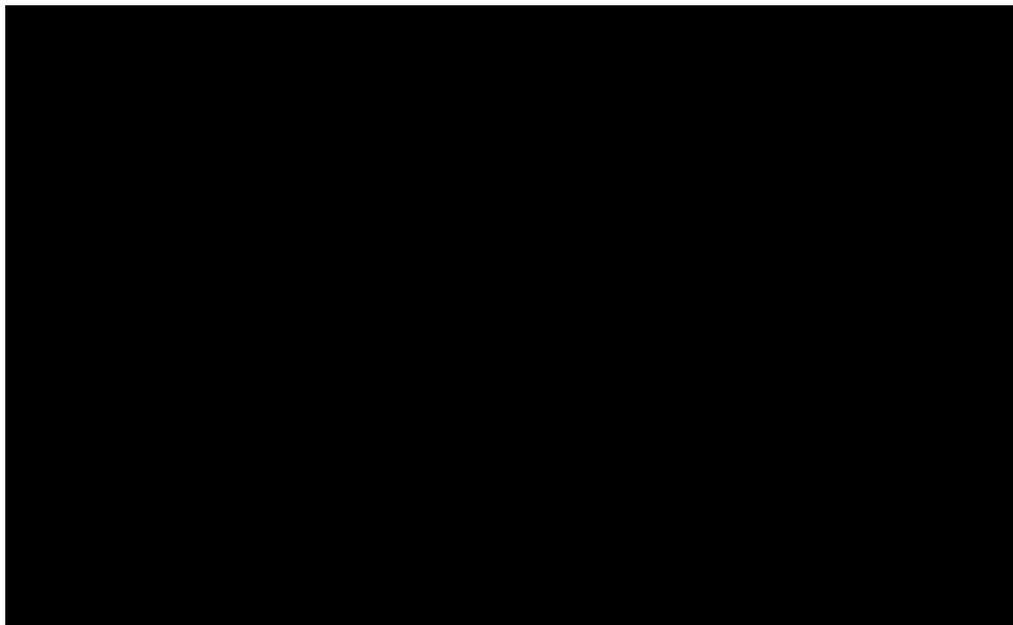
**Figura 14** - Comparação das varreduras da diluição 1:100 do extrato de *Chenopodium ambrosioides*, da formulação de gel de poloxamer<sup>®</sup> 407 na ausência e na presença do extrato incorporado a 10%; através de espectrofotometria ultravioleta-visível (200 a 500nm), todos após 30 minutos de mistura com AlCl<sub>3</sub> 2,5%.



**Legenda:** (Abs.) = absorvância; (nm) = comprimento de onda em nanômetros; (1) = Base de gel de poloxamer 407<sup>®</sup> sem extrato incorporado após 30 minutos de mistura com AlCl<sub>3</sub> 2,5%; (2) = extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. na diluição de 1:100 após 30 minutos de complexação com AlCl<sub>3</sub> 2,5%; (3) = Formulação de gel de poloxamer 407<sup>®</sup> com extrato de *Chenopodium ambrosioides* L. incorporado à 10% e após 30 minutos de complexação com AlCl<sub>3</sub> 2,5%.

Os ensaios de espalhabilidade realizados mostraram que esta foi aumentada após a incorporação do extrato ao gel, apresentando diferença estatisticamente significativa entre as duas curvas de espalhabilidade ( $p < 0,0001$ ) para o teste T de student em cada par de pontos de aplicação de pesos diferentes (Figura 15). Observa-se, também, que os perfis de espalhabilidade se mantêm e são característicos para os géis, com uma tendência de aumento na espalhabilidade com o aumento do peso aplicado e posterior tendência à estabilização.

**Figura 15** - Espalhabilidade a temperatura ambiente da formulação de gel base de poloxamer® 407 na ausência e na presença do extrato incorporado a 10%.



**Legenda:** (\*) = Diferença estatisticamente significativa entre as duas curvas de espalhabilidade ( $p < 0,0001$ ) para o teste T de student em cada par de pontos de aplicação de pesos diferentes.

#### 4. DISCUSSÃO

A Farmácia Viva, no contexto da Política Nacional de Assistência Farmacêutica, é o estabelecimento modelo quanto às estruturas e processos para a utilização de plantas medicinais e fitoterápicos, em saúde pública, no Brasil. Deve ser apta a realizar todas as etapas, desde o cultivo, a coleta, o processamento, o armazenamento de plantas medicinais, a manipulação e a dispensação de preparações magistrais e oficinais de plantas medicinais e fitoterápicos (BRASIL, 2010). É indispensável o acompanhamento e o controle de todo o processo, de modo a garantir ao paciente um produto com qualidade, seguro e eficaz. Dessa forma, a Farmácia Viva deve dispor de laboratório de controle de qualidade capacitado para realização de controle em processo e análise das preparações (BRASIL, 2013).

A RDC 14/2013 compreende as Boas Práticas de Fabricação de Insumos Farmacêuticos de Origem Vegetal. Nesta resolução, destacam-se as seguintes especificações mínimas referentes à planta medicinal, droga vegetal e derivado vegetal: a) nomenclatura botânica completa; b) detalhes da origem: data, hora, local da coleta/colheita, condições do tempo, entre outros; c) parte da planta utilizada; d) caracterização organoléptica; e) descrição

macroscópica; f) prospecção fitoquímica; g) análise quantitativa dos princípios ativos e/ou marcadores; h) estado de divisão da droga ou granulometria; i) testes de pureza e integridade; j) proporção quantitativa entre a planta medicinal fresca ou droga vegetal e o extrato; k) referência da monografia farmacopeica (caso não tenha referência em compêndios oficiais, apresentar especificações e metodologias desenvolvidas e validadas).

Diante do exposto fica evidente que a utilização de plantas medicinais em saúde pública deve ser seguida de um rigoroso controle de qualidade durante todas as etapas do cultivo, passando pelo processamento até o produto final. Dessa forma, com base nas exigências sanitárias, neste trabalho são reunidos um conjunto de critérios e dados, sem a pretensão de esgotar o assunto, para utilização racional de *Chenopodium ambrosioides* L. na Assistência Farmacêutica pública no que diz respeito a caracterização da matéria-prima vegetal e seu extrato. As determinações realizadas são de grande valia na montagem de métodos para controle de qualidade desde o processo da coleta do material vegetal até a obtenção do produto intermediário e final, assim, esse conjunto de metodologias e resultados servem de proposta para um planejamento adequado a ser seguido para se estabelecer os parâmetros de controle de qualidade da espécie, visto que a mesma não apresenta monografia em compêndios oficiais.

O controle de qualidade e a padronização de fitoterápicos envolvem várias etapas, entretanto, a fonte e a qualidade das matérias-primas têm um papel central na obtenção de produtos com constância de composição e propriedades terapêuticas reprodutíveis (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Assim, os procedimentos usados para a devida padronização das etapas de coleta, identificação botânica, secagem, pulverização e armazenamento garantem a reprodutibilidade do processo. Destaque é dado à identificação botânica adequada do material vegetal, uma vez que é imprescindível às farmácias vivas constando como exigência na RDC 18/2013, bem como o seguimento de “Boas Práticas” nas diversas etapas.

Vários fatores influenciam no conteúdo de metabólitos secundários das plantas, que são os responsáveis pelos efeitos terapêuticos. Informações sobre época e horário de coleta são importantes, pois as espécies apresentam épocas específicas em que contêm maior quantidade de metabólitos secundários em seu tecido, podendo variar tanto no período de um dia como em épocas do ano (MARTINS et al, 1995; GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Este critério é importante visto que o conhecimento da época adequada de coleta do material desejado leva à obtenção de produtos de melhor qualidade e reprodutibilidade. A

determinação desse parâmetro serve de subsídio para comparações com outros estudos, bem como estabelecer uma faixa de variação aceitável para a espécie.

A RDC 18/2013 define droga vegetal como a planta medicinal, ou suas partes, que contenham as substâncias, ou classes de substâncias, responsáveis pela ação terapêutica, após seu processamento, ou seja, processos de coleta, estabilização, quando aplicável, e secagem, podendo estar na forma íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada. Essas etapas após a colheita são fundamentais para a qualidade final do produto. Embora apresente baixo custo e simplicidade na operação, se a secagem não for realizada adequadamente, pode possibilitar a degradação de componentes químicos importantes, permitir a infestação e crescimento de microrganismos e assim comprometer o teor dos princípios ativos (CARVALHO et al., 2010). Corrêa Júnior et al. (1994) reforçam que a secagem tem por finalidade reduzir a ação enzimática por meio da redução do teor de umidade, permitindo a conservação das plantas medicinais e aromáticas por um período mais longo e impedindo o desenvolvimento de microrganismos.

Após o processo de secagem e estabilização, o rendimento em biomassa encontrado foi semelhante ao obtido no estudo de Valério (2014) para a mesma espécie que foi de 22,87%. Segundo Melo et al. (2004), temperaturas entre 50 e 60°C mostraram-se mais adequadas para secagem de grande número de plantas medicinais, independentemente do método de secagem empregado. Borgo et al. (2010) relatam que no processo de secagem de um material vegetal ocorre uma redução considerável da sua massa seca em relação à da planta fresca. A faixa de redução de massa considerada aceitável conforme Sartório (2000) é entre 20 a 75%. Dessa forma a metodologia de secagem e estabilização proposta para *Chenopodium ambrosioides* L. encontra-se dentro dos parâmetros esperados e pode ser reproduzível para esta espécie a fim de se obter uma droga vegetal com qualidade.

Sharapin (2000) relata que uma pulverização adequada da matéria prima vegetal é importante para se conseguir um bom rendimento no processo extrativo dos constituintes químicos encontrados na droga vegetal. Partículas menores permitem uma maior superfície de contato entre o material vegetal e solvente extrator, tornando, desta forma, mais eficiente a extração (SIMÕES, et al., 2000). List e Schmidt (2000) reforçam que as características granulométricas interferem diretamente nos processos extrativos e alertam que pós muito finos podem entupir o filtro durante o processo extrativo, por exemplo. Dessa forma, um tamanho de partícula superior à classificação de pó fino é apropriado para ser submetido a processos extrativos que possuem etapas de filtração. No caso, como a classificação da droga

vegetal de *Chenopodium ambrosioides* L. analisada foi de pó grosso, corroborando com o estudo de Valério (2014), e ratifica a escolha da maceração como processo extrativo para obtenção do extrato hidroetanólico como adequada.

A análise da droga vegetal em relação à perda por dessecação visa quantificar os compostos voláteis de qualquer natureza que estejam presentes nas plantas e são eliminados nas condições específicas da metodologia. O valor infere, indiretamente, a umidade residual presente em drogas vegetais (BRASIL, 2010). A perda por dessecação obtida neste estudo foi semelhante a resultados de outros trabalhos que obtiveram 10% (Okhale et al., 2012) e 8,9% (Valério, 2014). Dessa forma a umidade encontrada na droga vegetal encontra-se em conformidade com a Farmacopeia Brasileira (2010), a qual preconiza teor máximo de até 14% de umidade para drogas vegetais. Simões et al. (2000) ressaltam a importância deste parâmetro já que o mesmo está diretamente relacionado com a eficiência da conservação da matéria prima vegetal, além de indicar adequado armazenamento e processo de secagem eficiente. Assim, reduz-se os erros na estimativa do peso real do material vegetal, além de servir como parâmetro de qualidade, uma vez que o excesso de água pode contribuir para a ação enzimática, o que acarreta na degradação de constituintes químicos e possibilita o crescimento de fungos e bactérias.

O teor de cinzas permite a verificação de impurezas inorgânicas não voláteis que podem ser produto do metabolismo vegetal ou componentes presentes como contaminantes das drogas vegetais (SIMÕES et al, 2000). O teor de cinzas totais do material vegetal de *C. ambrosioides* encontrado ( $10,02\% \pm 0,21$ ) foi semelhante ao trabalho de Valério (2014) que obteve 10%. Em regra geral, é aceitável 10% de material estranho, a menos que esteja especificado em monografia. Os resultados obtidos são importantes no processo da padronização de parâmetros de qualidade para as drogas vegetais, visto que o alto teor de cinzas pode indicar a presença excessiva de substâncias aderentes e pode ser um indicativo de inadequação durante os procedimentos de colheita, secagem e transporte dos materiais (SHARAPIN et al, 2000). A variação de porcentagem obtida entre as triplicatas (0,21%) pode ser utilizada como parâmetro preliminar de controle de qualidade desse material vegetal a fim de nortear novos estudos, uma vez que a *C. ambrosioides* não possui monografia descrita em farmacopeias.

Pozzi (2007) ressalta a necessidade de um maior controle de qualidade para os fitoterápicos e, principalmente, que estudos analíticos das plantas medicinais são de extrema importância, visto que grande parte das plantas medicinais nativas do Brasil ainda não tem

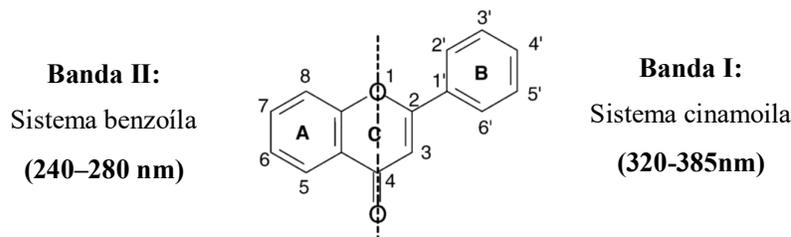
estudos químicos e analíticos suficientes para permitir a elaboração de monografias completas e modernas para a Farmacopéia Brasileira, como é o caso de *C. ambrosioides*.

Nesse contexto, em revisão de literatura realizada por Kokanova-Nedialkova et al. (2009) sobre o gênero *Chenopodium*, que contém mais de 200 espécies, *C. ambrosioides* apresenta como principais constituintes químicos as classes de metabólitos secundários de terpenos, esteroides e substâncias fenólicas. Dentre estas últimas, destacam-se os flavonoides. Ássimos (2014) relata que mais de 4000 substâncias já foram identificadas e pertencem à classe de metabólitos secundários dos flavonoides. Múltiplos grupos hidroxila, glicosil, oxigênios ou grupos metil podem estar ligados à estrutura básica do flavonoide (Figura 16). Dependendo do estado de oxidação do anel heterocíclico, os flavonoides podem ser separados em diversas classes, tais como: flavonas, flavonóis, flavanonóis e flavanonas, antocianidinas, isoflavonoides, auronas, neoflavonoides, biflavonoides, catequinas e seus precursores metabólicos conhecidos como chalconas, e podem ocorrer como agliconas, glicosilados e como derivados metilados (XIAO; MUZASHVILI; GEORGIEV, 2014).

Para os flavonoides, seus espectros no ultravioleta podem ser determinados em etanol ou metanol e estes podem apresentar duas bandas de absorção máxima, uma entre 240 e 280 nm (banda II, devido à absorção do anel A, sistema benzoila) e outra entre 320 e 385 nm (banda I, devido ao anel B, sistema cinamoila), como mostra a Figura 16 (SOUZA; GIOVANI, 2005). Desde a década de 1990 que a quercetina, um flavonol, foi encontrada nas partes aéreas e frutos de *C. ambrosioides* (BAHRMAN et al., 1985; JAIN et al., 1990). Vários compostos flavônicos foram encontrados nos frutos. Foram descritos kaempferol e dois novos flavonoides glicosilados de kaempferol, além de isoramnetina (SÁ et al., 2015). Um glicosídeo da quercetina também foi relatado por Song et al. (2014). A Figura 17 mostra os principais compostos fenólicos encontrados na espécie *C.ambrosioides*.

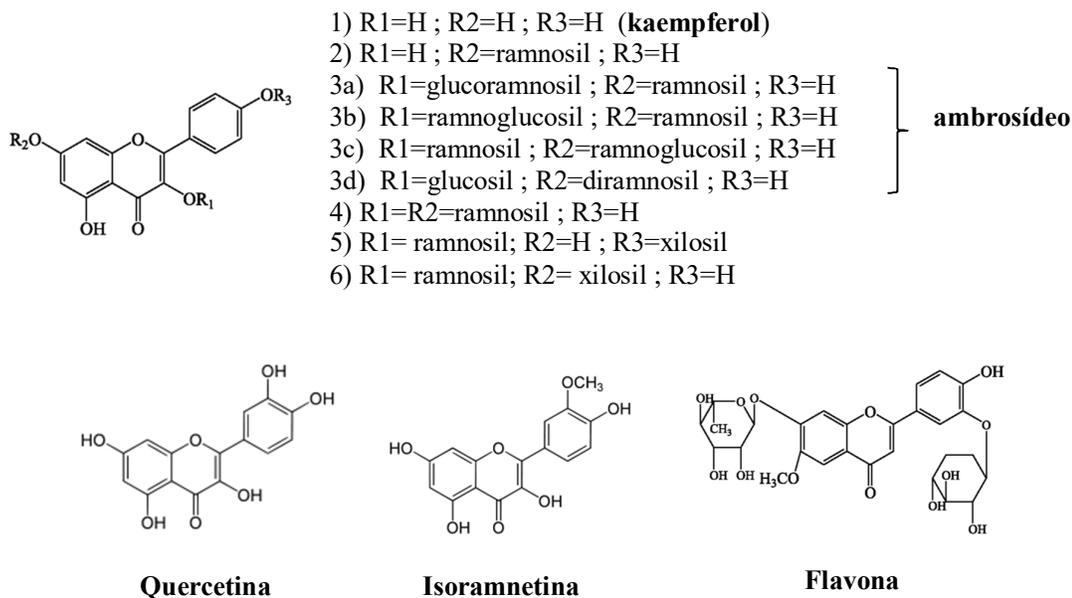
Dessa forma, a utilização da quercetina como marcador para *C.ambrosioides* é justificada por ser um flavonoide presente na espécie em estudo, devido o trabalho preliminar de Sá (2013) utilizando espectrofotometria UV-vis com este marcador, bem como está relacionado ao seu menor custo, comparado aos outros padrões de flavonoides.

**Figura 16** - Estrutura básica dos flavonoides e suas bandas de absorção no UV-vis.



**Fonte:** SOUZA; GIOVANI (2005)

**Figura 17** - Estruturas químicas dos compostos fenólicos (flavona e flavonoides) presentes em *Chenopodium ambrosioides*. (3a-3d) = quatro variantes do “ambrosídeo” (triglicosídeo do kaempferol).



**Fonte:** KOKANOVA-NEDIALKOVA et al. (2009).

Diversas técnicas são empregadas para o doseamento de flavonoides em materiais vegetais, dentre elas a espectrofotometria de absorção na região do ultravioleta-visível (UV-Vis) alcança grande destaque devido a sua simplicidade, rapidez, baixo custo de execução e ampla disponibilidade nos laboratórios de controle de qualidade. Embora extremamente utilizada, a pouca seletividade tem sido um dos maiores desafios dessa técnica para análise de matrizes complexas como os extratos vegetais, pois a espectrofotometria direta pode ocasionar sobreposição das bandas, impedindo a absorção do componente de interesse. Em decorrência deste fato, para obtenção dos espectros dos flavonoides sem a interferência de

outros compostos fenólicos, comumente se emprega o método colorimétrico com cloreto de alumínio ( $\text{AlCl}_3$ ) para tratamento das amostras a serem analisadas. Isto porque o cátion  $\text{Al}^{3+}$  forma complexos estáveis com as hidroxilas livres dos flavonoides, ocasionando extensão do sistema conjugado e, conseqüentemente, um desvio batocrômico, ou seja, um deslocamento dos seus máximos de absorção para regiões de maior comprimento de onda (MARQUES et al., 2012).

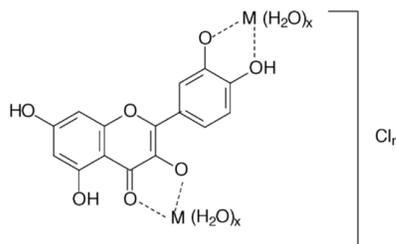
Quanto às varreduras na faixa do UV-vis (200 a 500nm) após a complexação com  $\text{AlCl}_3$ , a Figura 4 mostra os resultados das posições específicas de comprimentos de onda ( $\lambda_{\text{máx}}$ ) encontradas para a quercetina sem a complexação (256,8nm e 373,8nm) ratificam a sua presença dentro das faixas de absorção das bandas características dos flavonoides, a banda II (240-280nm) e I (320-385nm), respectivamente, relatadas por Souza e Giovani (2005); bem como mostram que somente na banda II houve um desvio batocrômico para além da faixa esperada. Já para o extrato percebe-se nitidamente uma otimização da resposta da varredura espectrofotométrica após a complexação com  $\text{AlCl}_3$ , principalmente em torno de 400nm (Figura 5), embora não apresente o máximo de absorção em comprimento de onda próximo da quercetina, visto que o extrato de *C.ambrosioides* apresenta, além da quercetina, outros flavonoides em níveis diferenciados de oxigenações ou substituições em sua estrutura química básica.

Assis (2014) relata que a intensidade e posição específica dos comprimentos de onda ( $\lambda_{\text{máx}}$ ) podem fornecer informações importantes para identificação do tipo de flavonoide e a posição da oxigenação, visto que, o espectro é afetado principalmente pelo tipo de oxigenação, ou seja, um aumento da oxigenação pode provocar um desvio batocrômico (desvio para maiores comprimentos de onda). Como pode ser observado na Figura 17 a quercetina é o composto fenólico mais oxigenado dentre os presentes no extrato de *C.ambrosioides*, dessa forma já era esperado que em sua varredura, enquanto substância isolada, seu  $\lambda_{\text{máx}}$  após complexação com o  $\text{AlCl}_3$  fosse maior que o do extrato. A Figura 18 traz uma proposta de estrutura de complexação da quercetina com  $\text{AlCl}_3$  ratificando que os demais flavonoides presentes no extrato, com menos oxigenações ou com substituições, diminuem o efeito do desvio batocrômico, já que apresentam menos sítios de complexação.

Woisky e Salatino (1998) citam que os ácidos fenólicos podem interferir na quantificação dos flavonoides complexados, entretanto, mesmo os que formam complexos com  $\text{AlCl}_3$ , absorvem em comprimentos de onda muito inferiores, evitando-se dessa maneira interferências nas medidas de absorbância. O uso do  $\text{AlCl}_3$  para a determinação da quantidade de flavonóides totais não é, no entanto, um procedimento isento de limitações. O método é

preciso, isto é, ele é reproduzível, fornecendo desvios muito pequenos ou nulos entre um ensaio e outro com a mesma amostra. No entanto, ele pode ser pouco exato, ou seja, o valor que ele fornece pode ser diferente (geralmente inferior) em relação à quantidade de flavonoides totais realmente presente na amostra analisada. O valor medido e o valor real são tanto mais próximos entre si quanto maior a proporção de flavonóis na amostra, e tanto mais distantes quanto maior a proporção de flavonas. Isso se deve ao fato de que o comprimento de onda geralmente utilizado corresponde à banda I cinamoila de absorção do complexo quercetina-Al. A quercetina é um flavonol, certamente o mais comum dos flavonóides encontrado nas plantas. Os complexos dos outros flavonóis com alumínio absorvem próximo ao comprimento de onda de referência, mas os complexos derivados de flavonas, por exemplo, absorvem em comprimentos de onda inferiores, o que causa uma subestimativa nas determinações de misturas muito ricas em flavonas.

**Figura 18** - Proposta de estrutura de complexação da quercetina com  $\text{AlCl}_3$ , onde  $x=n=4$  e  $M=\text{Alumínio}$ . Sítio de quelação da quercetina com  $\text{Al}^{3+}$  nos grupos 3-OH, 4-oxo e 3',4'-diidroxí.



**Fonte:** SOUZA; GIOVANI (2005)

Diferentemente de alguns métodos já descritos e validados na literatura, bem como outros farmacopeicos nos quais são realizados a quantificação dos flavonoides totais, expressos em quercetina (%), através da utilização de soluções de compensação para ser o branco (seja de extrato ou do marcador padrão sem reação com o  $\text{AlCl}_3$ ), fórmulas para o cálculo onde consideram a massa da droga, perda por dessecação e um valor fixo para a absorvidade molar da quercetina (CHABARIBERI et al., 2009; BRASIL, 2010; FERREIRA; COLOMBO, 2011; MARQUES et al., 2012); o método espectrofotométrico proposto neste estudo visa obter um parâmetro quantitativo prático para o controle de qualidade de *C.ambrosioides* a partir de uma curva padrão do marcador quercetina complexada com  $\text{AlCl}_3$  e chegar a um valor de referência de flavonoides no extrato que absorvem como quercetina complexada com  $\text{AlCl}_3$ .

De acordo com a Resolução Específica (RE) nº 899/03 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece o “Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos”, os métodos ou procedimentos analíticos precisam ser submetidos a uma série de experimentos capazes de avaliar sua capacidade em detectar e quantificar um determinado analito, antes de sua adoção na rotina laboratorial. O objetivo de uma validação é demonstrar que o método é apropriado para a finalidade pretendida, ou seja, a determinação qualitativa, semi-quantitativa e/ou quantitativa de fármacos e outras substâncias em produtos farmacêuticos. Essa validação deve ser realizada através da análise de uma série de parâmetros: especificidade, linearidade, limite de detecção (LD), limite de quantificação (LQ), precisão, exatidão e robustez.

Segundo Ribani et al. (2014), “guias” são documentos que sugerem uma linha a ser seguida e são, portanto, abertos para interpretação. Os guias são recomendações e são intencionalmente vagos para deixar aos analistas a flexibilidade de adaptá-los de acordo com o método a ser usado. Dessa forma, seguindo os parâmetros do guia da agência reguladora brasileira, procedeu-se a validação do método para o fim a que se propõe.

A avaliação e otimização dos parâmetros para o método proposto resultando em um comprimento de onda de trabalho de 430nm, faixa de trabalho de concentração da quercetina de 2 a 9 µg/ml; são semelhantes a outros trabalhos relatados por Ássimos (2014) que utilizaram a espectrofotometria para a quantificação dos flavonoides a partir da complexação de quercetina com  $AlCl_3$ : faixa de concentração do padrão quercetina (2 a 12 µg/ml), solvente etanol, a concentração de  $AlCl_3$  de 2,5% e o tempo de complexação de 30 minutos antes da leitura espectrofotométrica a 425nm (FUNARI; FERRO, 2006).

A espectrofotometria é regida pela Lei de Lambert-Beer que, essencialmente, mostra que a medida da absorvância da amostra é proporcional a três quantidades: à absorvância molar específica, uma característica intrínseca às propriedades eletrônicas de cada cromóforo em cada comprimento de onda e aos parâmetros experimentais extrínsecos; a concentração do cromóforo e o caminho óptico percorrido pela luz na amostra. A maioria dos espectrofotômetros UV-vis de duplo feixe apresentam medidas com boa precisão na faixa de absorvâncias entre 0,1 e 1. Como desvios na Lei de Lambert-Beer normalmente ocorrem em concentrações mais altas, uma das alternativas mais comuns é diluir a amostra, para que a análise ocorra na faixa linear da curva padrão e dentro da faixa de absorvância adequada (GALO; COLOMBO, 2009). Revelou-se que as diluições do extrato de *C.ambrosioides* dentro da faixa de 1:50 a 1:200 mostraram respostas de absorvâncias adequadas ao método variando de 0,2 a 0,8 no comprimento de onda de 430nm. As variações obtidas do desvio

padrão da média das absorvâncias de cada triplicata das diluições do extrato (no máximo 8,6% para a diluição 1:50 e 3,9% para a diluição de 1:200) são subsídios para a adoção de uma variação aceitável para o método e a espécie em estudo, além de ratificar os desvios na Lei de Lambert-Beer visto que em menores concentrações a variação foi menor.

A análise dos resultados das Figuras 6 e 7 justificam o uso da menor concentração testada de  $AlCl_3$  (2,5%) tendo em vista a economia de reagentes, bem como confirma-se que o tempo proposto de 30 minutos é adequado ao método, inclusive com robustez e estabilidade do complexo até 120 minutos.

A estratégia de validação é específica e é influenciada pelo procedimento analítico utilizado, pela natureza e concentração do composto de interesse e pela matriz. Correlacionando-se o desenvolvimento, otimização e validação de métodos de uma maneira lógica e organizada, os laboratórios podem gerar resultados bastante eficientes e produtivos (RIBANI et al. 2004). Dessa forma, utilizou-se os dados preliminares já obtidos para a validação do método conforme preconiza a RE nº 899/2003.

O método proposto mostrou-se específico (Figura 8) e Marques et al. (2012) apresentou avaliação similar quanto a especificidade na validação de método semelhante para a espécie *Bauhinia forficata* Link. Além disso, foi confirmado que no comprimento de onda selecionado de 430nm há leitura de flavonoides no extrato que se complexam com  $AlCl_3$ , embora o pico não seja no mesmo comprimento de onda (em torno de 407nm), visto que a espécie em estudo possui outros flavonoides além da quercetina; entretanto a partir da curva padrão de quercetina complexada pode-se obter o teor de flavonoides complexados que absorvem como quercetina, gerando assim um parâmetro específico para o controle de qualidade da espécie.

Um método linear é aquele que gera resultados diretamente proporcionais à concentração do analito, dentro do intervalo especificado. Deve-se, então, submeter os resultados a testes estatísticos para determinação do coeficiente de correlação, intersecção com eixo y, coeficiente angular, soma residual dos quadrados mínimos da regressão linear e desvio padrão relativo (POLONINI et al., 2011). A linearidade deve ser avaliada pela determinação de, no mínimo, cinco concentrações diferentes e o critério mínimo aceitável do coeficiente de correlação ( $R^2$ ) deve ser igual a 0,99 (BRASIL, 2003). Neste trabalho, o estudo de linearidade foi realizado através da análise dos resultados obtidos de três curvas analíticas autênticas de oito concentrações diferentes de quercetina, na faixa de concentração de 2 a 9  $\mu\text{g/mL}$ , após 30 minutos de complexação com  $AlCl_3$  2,5%.

A análise da regressão linear demonstrou coeficiente de correlação ( $R^2$ ) muito próximo da unidade  $R^2 = 0,9971$ , o que está de acordo com a RE nº 899/2003 da ANVISA que afirma que o coeficiente de determinação deve ser no mínimo igual a 0,99, denotando, assim, que o método é linear. Dessa forma, fica evidenciado que dentro do intervalo especificado os resultados obtidos são diretamente proporcionais à concentração de flavonoides na amostra que absorvem como quercetina complexada. A análise da variância (ANOVA) (Tabela 3) permitiu avaliar a linearidade do método e a validade da regressão. Através do teste F é possível confirmar o modelo linear da curva, considerando a hipótese de que o coeficiente angular da curva seja diferente de zero, o valor de F calculado deve ser maior que o F crítico ou de significação (COSTA et al., 2012). Nesse caso, o valor encontrado para F calculado foi de 2522.65, muito maior que o F de significação ou crítico igual a 4.3009, confirmando, assim, a regressão nas três curvas de calibração. Assim, pode-se confirmar, com 95% de confiabilidade, que o modelo é linear e que a inclinação da reta não é nula.

O método mostrou-se preciso segundo a RE 899/2003 da ANVISA (BRASIL, 2003), pois segundo a mesma o coeficiente de variação deve ser no máximo 5%, e os resultados encontrados variaram de 2,17% a 4,04%. A comparação dos resultados obtidos por analistas diferentes em dias diferentes não mostrou diferença estatisticamente significativa. Assim, pode-se observar que o método se manteve robusto, indicando confiabilidade dos resultados, visto que a mudança de analista não influenciou de forma significativa os resultados obtidos (BARRIOS et al., 2011).

Segundo Ribani et al. (2004), a exatidão representa o grau de concordância entre os resultados individuais encontrados em um determinado ensaio e um valor de referência aceito como verdadeiro. Destaca-se que um valor exato ou verdadeiro é o valor obtido por uma medição perfeita e este valor é indeterminado por natureza. A exatidão é sempre considerada dentro de certos limites, a um dado nível de confiança (ou seja, aparece sempre associada a valores de precisão). Estes limites podem ser estreitos em níveis de concentração elevados e mais amplos em níveis de traços. O número de ensaios varia segundo a legislação ou diretriz adotada e também com as características da pesquisa. A ANVISA adota ensaios em triplicata para três níveis de concentração (BRASIL, 2003).

Os processos mais utilizados para avaliar a exatidão de um método são: materiais de referência; comparação de métodos; ensaios de recuperação; adição padrão. Utilizou-se o método de adição padrão, pois este é adequado em situações onde é difícil ou impossível preparar um branco da matriz sem a substância de interesse. No método de adição padrão, quantidades conhecidas da substância são adicionadas em diferentes níveis numa matriz da

amostra, antes do procedimento de preparo da amostra, que já contenha quantidades (desconhecidas) da substância. A concentração da substância de interesse na amostra original pode ser determinada gráfica e matematicamente, como já mostrado anteriormente. A amostra sem adição do padrão e cada uma das amostras com o padrão adicionado devem ser analisadas e as quantidades medidas relacionadas com a quantidade adicionada (RIBANI et al. 2004).

Como não é estabelecida uma faixa de variação aceitável do resultado de exatidão pela ANVISA (BRASIL, 2003), os resultados deste estudo fornecem subsídios para variações esperadas do método proposto (102,79% e 105,10%). Segundo Berry e Nash (1993), existem inúmeros fatores que podem comprometer os parâmetros de precisão e exatidão de um método causando erros ocasionais, por exemplo, a calibração de equipamentos, habilidade e capacitação do analista, temperatura irregular do laboratório, umidade e componentes da amostra. Dessa forma, a variação encontrada no ensaio de exatidão pode estar relacionada a alguns desses fatores.

Segundo a RE 899/2003, a robustez de um método analítico é a medida de sua capacidade em resistir a pequenas e deliberadas variações dos parâmetros analíticos. Indica sua confiança durante o uso normal. Durante o desenvolvimento da metodologia, deve-se considerar a avaliação da robustez. Constatando-se a susceptibilidade do método à variações nas condições analíticas, estas deverão ser controladas e precauções devem ser incluídas no procedimento (BRASIL, 2003). Os testes de robustez fornecem a dimensão do problema que ocorre quando o método é repetido em diferentes condições ou é transferido, por exemplo, para outros laboratórios, analistas ou equipamentos (VAN DER HEYDEN et al., 1999; RIBANI et al. 2004).

A Tabela 7 mostra a robustez do método a pequenas variações naturais entre diferentes laboratórios como a marca do álcool e a temperatura ambiente na execução das análises. A concentração de  $\text{AlCl}_3$  e o tempo de leitura após a complexação com o  $\text{AlCl}_3$  avaliados preliminarmente (Figuras 6 e 7) também podem ser considerados parâmetros de robustez. Dessa forma, esses parâmetros que não tiveram influência estatisticamente significativa na resposta do método podem ser incorporadas ao procedimento. Entretanto, quanto ao parâmetro comprimento de onda ficou evidente a importância da calibração e manutenção do aparelho espectrofotômetro, visto que variações de 1nm já trazem mudanças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) nas análises.

Apesar de a espectrofotometria no UV/Vis apresentar limitações de seletividade e especificidade, principalmente tratando-se de matrizes complexas como as drogas vegetais,

neste estudo, esta técnica foi validada conforme parâmetros da legislação vigente e apresentou confiabilidade suficiente para a sua adoção no controle de qualidade da espécie em questão, além da simplicidade operacional, rapidez na obtenção dos resultados e reprodutibilidade acessível em laboratórios de controle de qualidade de Farmácias Vivas dentro do contexto da assistência farmacêutica no sistema público brasileiro.

Em relação a importância dos estudos de padronização dos extratos vegetais, Neiva et al. (2011) ressaltam os objetivos de garantia da integridade dos constituintes químicos e consequentemente da eficácia terapêutica das drogas vegetais com potencial para serem empregadas como matérias-primas na obtenção de fitoterápicos; bem como mostraram que o tipo de solvente, procedimento de extração e relação droga vegetal/solvente representam variáveis que interferem na integridade química e/ou atividades do extrato de *Chenopodium ambrosioides*. Dessa forma, a partir do método validado, buscou-se a otimização das condições para obtenção do extrato piloto usado, a fim de se obter um extrato com maior teor de flavonoides quantificáveis pelo método. Quando é importante investigar o efeito provocado nas respostas dos experimentos por dois ou mais fatores de controle, e cada um deles com dois ou mais níveis de regulagens, Juran et al. (1951) e Montgomery (1991) recomendam o uso de técnicas clássicas de planejamento, como por exemplo a técnica de planejamento fatorial.

São muitos os benefícios da utilização das técnicas estatísticas de planejamento experimental, dentre estes se destaca a possibilidade de redução do número de ensaios sem prejuízo da qualidade da informação, o estudo simultâneo de diversas variáveis, separando seus efeitos, levando à elaboração de conclusões a partir dos resultados obtidos e dos objetivos do pesquisador (BUTTON, 2012). Segundo JURAN et al. (1951), um experimento fatorial com  $k$  fatores, cada um deles com dois níveis, é denominado de experimento fatorial  $2^k$ . O processo experimental dessa técnica consiste em realizar testes com cada uma das combinações da matriz experimental, para em seguida, determinar e interpretar os efeitos principais e de interação dos fatores investigados e assim, poder identificar as melhores condições experimentais do produto ou processo em estudo. Dessa forma a partir de dados preliminares de outros estudos com processos extrativos por maceração de *Chenopodium ambrosioides* (NEIVA et al. 2011; SÁ, 2013; VALÉRIO, 2014), foi construída a matriz de planejamento fatorial  $2^3$  (Tabela 1)

O gráfico de Pareto como ferramenta relevante e útil em relação à análise do planejamento fatorial, bem como confirmou a significância dos três parâmetros analisados

(Figura 12). Através dele pode-se obter, além de uma representação gráfica das influências, as melhores interações entre os fatores e quais destes são mais significativos no experimento. O limite de significância indica que abaixo deste nível a variável pode ser considerada insignificante ou sem influência no experimento.

A escolha do procedimento extrativo deve ser fundamentada na eficiência, estabilidade dos constituintes químicos, tempo e custo operacional (SIMÕES et al., 2000). Campos (2005) relata a influência do tempo de contato do solvente com a droga vegetal, visto que no preparo de extratos vegetais, alguns componentes da amostra podem se esgotar com o decorrer da extração, ao passo que, de acordo com as características da amostra vegetal, pode ocorrer também a solubilização de outras substâncias presentes no sólido com o aumento do tempo de contato com o líquido extrator, desta forma. Além disso, a polaridade e o tipo de solvente, bem como o volume e a superfície de contato com a droga vegetal podem influenciar no fenômeno de difusão e extração dos constituintes químicos de interesse (MIGLIATO et al., 2011).

O conjunto dos resultados da otimização do processo extrativo confirmam o potencial de uso da maceração para obtenção de extrato de *Chenopodium ambrosioides* nas Farmácias Vivas, além deste ser um processo extrativo bem difundido, de fácil execução, baixo custo e densidade tecnológica, além do processo otimizado não necessitar da etapa a mais de troca/renovação de solvente (SIMÕES et al., 2000). Além disso, o planejamento fatorial se mostrou uma ferramenta bastante eficaz na visualização e na comparação dos resultados para o desenvolvimento e padronização das condições de extração, podendo ser reproduzível para outras espécies, bem como confirmou que os três parâmetros analisados influenciam na resposta do teor de flavonoides extraídos para a espécie em estudo e que nas condições de maceração de 9 dias sem renovação do solvente (etanol a 70%) e proporção de droga vegetal/solvente de 1:5 são, em conjunto (extrato ACF), mais adequadas para a obtenção de um extrato de *Chenopodium ambrosioides* com maior teor de flavonoides.

Para efeito de comparação em relação à caracterização do extrato ACF selecionado através do planejamento fatorial (Tabela 8), o estudo de Valério (2014) foi levado em consideração visto que se utilizou de extratos com características semelhantes obtidos por 7 dias de maceração em temperatura ambiente, líquido extrator álcool 70% na proporção de 1:5 partes de droga vegetal. Neste estudo, obteve-se um pH de  $6,25 \pm 0,01$  e densidade relativa  $0,89 \text{ g/mL} \pm 0,002$ . No estudo de Valério (2014) foi encontrado um pH semelhante de  $6,60 \pm 0,03$  para o extrato hidroetanólico de *C.ambrosioides*, sugerindo a presença de compostos

fracamente ácidos, dessa forma mostrando a importância da análise do pH nos extratos, visto que para ensaios biológicos com o extrato é necessário o ajuste do pH e definição do mesmo para se alcançar resultados confiáveis e reprodutíveis, além de ser determinante na escolha de adjuvantes a serem empregados em uma possível formulação fitoterápica onde o extrato pode ser incorporado, no sentido de garantir a estabilidade da formulação. Já em relação à densidade, outro parâmetro que serve para a caracterização do extrato, a mesma se encontra dentro da faixa adequada para tinturas a temperatura de 15 °C a 20 °C, utilizando-se o método do picnômetro (densidade entre 0,87 a 0,98 g/mL), conforme Prista et al. (1990).

A determinação do resíduo seco é um parâmetro preliminar e fundamental para a qualidade de uma formulação fitoterápica, pois este ensaio é um indicativo da concentração do extrato e implica na quantificação das substâncias extraídas da planta através da eliminação do solvente extrator. Indica que o solvente foi capaz de extrair maior quantidade de substâncias da planta quanto maior for o seu valor (OLIVEIRA; BERRETTA, 2007). No estudo de Valério (2014) foi obtido um resíduo seco de  $3,7\% \pm 0,3$ . Já neste trabalho o valor foi de  $1,79\% \pm 0,07$  para o extrato ACF. O resíduo seco também foi determinado em triplicata para todos os extratos do planejamento fatorial, obtendo-se uma variação de 0,42 a 1,83% e média de 1,19%.

A comparação entre os processos extrativos em pequena escala e em uma escala maior não mostraram diferença estatisticamente significativa, dessa forma, os resultados tornam-se importantes no processo da padronização de parâmetros de qualidade para os extratos de *C. ambrosioides* L. uma vez que não há monografia na Farmacopeia Brasileira para a planta e estes dados preliminares podem subsidiar a definição deste parâmetro.

Em relação da prospecção fitoquímica preliminar do extrato de *Chenopodium ambrosioides*, outros estudos mostraram a presença de vários metabólitos secundários: esteróides, triterpenóides, saponinas, compostos fenólicos, taninos, catequinas e flavononas (MARINS et al., 2011); taninos, gomas, heterosídeos senevólicos, mucilagens, cumarinas, fenóis, esteróides, triterpenóides, carotenóides e alcaloides (FELIX-SILVA et al., 2012); alcaloides, flavonoides, saponinas, taninos, compostos fenólicos, terpenos e esteroides (OKHALE et al., 2012); açúcares redutores, monoterpenos e sesquiterpenos, triterpenos e esteroides e flavonoides glicosilados (SÁ, 2013); saponinas espumídicas, fenóis e taninos, catequinas, cumarinas e esteroides e triterpenoides (VALÉRIO, 2014). A Tabela 9 mostra os resultados encontrados neste estudo.

Das classes de metabólitos secundários encontradas em pelo menos um dos estudos

citados anteriormente elas estão presentes. Na prospecção fitoquímica preliminar, os testes são apenas qualitativos, se baseiam na observação visual da alteração de cor ou formação de precipitado após a adição de reagentes específicos. As divergências em análises fitoquímicas podem ser atribuídas a alguns fatores, como período de coleta ou método de extração (SIMÕES et al., 2000). Além disso, o acúmulo de metabólitos secundários na planta também sofre a influência de diversos fatores, como condições da coleta, sazonalidade, ciclo circadiano, idade e desenvolvimento da planta, temperatura, nutrientes, disponibilidade hídrica, radiação ultravioleta, indução por estímulos mecânicos ou ataque de patógenos, dentre outros (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Dessa forma essas justificativas podem ser as causas das divergências encontradas entre os estudos com a mesma espécie para algumas classes de metabólitos secundários, além do fato das análises serem apenas qualitativas e o critério de positivo e negativo variar entre os julgamentos e subjetividade dos pesquisadores. Entretanto essa prospecção é relevante para dar subsídios a outras análises, inclusive confirmatórias e quantitativas, para as classes de interesse.

A partir das atividades tópicas de *C.ambrosioides* já demonstradas como leishmanicida intralesão, aumento da velocidade de cicatrização e modulador antiinflamatório (PATRÍCIO et al., 2008; GRASSI et al., 2013; PEREIRA et al., 2015), foi proposta uma formulação magistral tópica a partir da incorporação do extrato otimizado do mesmo.

Após a manipulação do gel base e da incorporação do extrato, ambas as formulações apresentaram aspecto característico de gel homogêneo à temperatura ambiente. O odor peculiar do mastruz e de seu extrato são marcantes na formulação após sua incorporação, bem como a coloração do gel base assume tons esverdeados, bem como é percebida a ausência de partículas estranhas e estabilidade física aparente em função das características organolépticas se mantém. A incorporação do extrato tornou a formulação mais ácida e mais adequada para a aplicação tópica visto que valores de pH mantidos entre 5,5 e 6,5, compatíveis com o pH cutâneo, devem ser usados como critério de estabilidade (ISAAC et al., 2008). Além disso, a mudança de pH não alterou as propriedades do gel base a ponto de desestruturar o copolímero, bemo como o método validado foi capaz de quantificar a concentração do extrato a partir de uma alíquota da formulação, mostrando-se como um parâmetro de aplicação prática no controle de qualidade também para a formulação.

A análise da espalhabilidade mostrou que a incorporação do extrato ao gel de poloxamer<sup>®</sup> 407 aumentou a espalhabilidade, entretanto o seu perfil se manteve com as características peculiares de gel com uma tendência de estabilização. A espalhabilidade é definida como a capacidade de escoamento do semissólido frente a um peso padronizado

(ALVES, 1996). É um importante parâmetro de caracterização, pois mimetiza o desempenho das formulações quando aplicadas topicamente. Se a formulação apresentar melhores características, ela poderá ser utilizada de maneira mais agradável no momento de sua aplicação sobre a pele lesada, por exemplo, e em menor quantidade, levando a uma redução do consumo dessa preparação com a mesma eficácia terapêutica. As formas farmacêuticas semissólidas devem sair com facilidade da embalagem, devem espalhar com facilidade na pele e devem possuir propriedades bioadesivas de forma a prolongar o tempo de retenção no local onde são aplicadas (ALMEIDA, 2015).

Os poloxâmeros são copolímeros não iônicos baseados em sequências polioxietileno-polioxipropileno-polioxietileno (PEOn-PPOn-PEOn), comercializados com os seguintes nomes: Pluronic<sup>®</sup>, Poloxamer<sup>®</sup> e Tetronic<sup>®</sup>. São biocompatíveis e biodegradáveis, não tóxicos, compostos por grânulos brancos, de origem cerosa, com um bom escoamento, solúveis em água, praticamente sem odor ou paladar. Estes polímeros, quando em solução, formam veículos hidrofílicos de alta viscosidade que podem ser utilizados para preparar sistemas farmacêuticos de liberação modificada de fármacos. Quando em concentrações adequadas apresentam uma temperatura de transição sol-gel próxima da temperatura corporal. Esta temperatura depende não só da composição do polímero, como também da sua concentração em solução (ALMEIDA, 2015).

O Pluronic<sup>®</sup> F-127 (PF-127) ou Poloxamer<sup>®</sup> 407 é um copolímero com um peso molecular de 12.000 Daltons, contendo 70% de óxido de etileno (fundamental para o seu carácter hidrofílico), com uma proporção PEO/PPO de 2:1, apresentando baixa viscosidade a 4°C. Numa concentração entre 20-30% (m/m) em soluções aquosas forma um gel semissólido, à temperatura corporal, reversível na presença de baixas temperaturas. Assim, este polímero tem especial interesse, pois, além de sua característica termorreversível apresenta, ainda, um perfil de toxicidade muito baixo sendo útil em formulações tópicas (ALMEIDA, et al., 2012; MATANOVIC<sup>´</sup> et al., 2014). O polímero em questão tem despertado um interesse especial na concepção de sistemas de liberação transdérmica ou tópica no intuito de promover, melhorar ou retardar a permeação do fármaco através da pele, visto que para sistemas de administração tópica é desejada acumulação na pele com mínima permeação, enquanto que para administração sistêmica é preferido o comportamento oposto (ESCOBAR-CHÁVEZ et al., 2006).

A partir das características apresentadas para o gel de poloxamer<sup>®</sup> 407, infere-se que a formulação proposta pode se adequar às finalidades de uso como leishmanicida intralesão,

aumento da velocidade de cicatrização ou modulador anti-inflamatório, necessitando de estudos posteriores para avaliação da liberação e permeação *in vitro*, bem como a avaliação das atividades *in vivo* já demonstradas para o extrato sem a veiculação em alguma forma farmacêutica ou em outras formas farmacêuticas como pomada. Além disso, a posterior caracterização da estabilidade do gel, bem como o aprofundamento de suas características reológicas, como a viscosidade, também são parâmetros pertinentes para aplicação prática do mesmo.

## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho elencou resultados que trouxeram valores de referência, para a espécie *Chenopodium ambrosioides*, no que diz respeito a parâmetros de controle de qualidade, desde a coleta e identificação botânica da planta medicinal, seu processamento, caracterização da droga vegetal e do extrato, até a otimização do processo extrativo e validação de método de quantificação.

A validação do método espectrofotométrico proposto apresentou-se como um parâmetro quantitativo prático para o controle de qualidade de *C.ambrosioides* a partir de uma curva padrão do marcador quercetina complexada com  $AlCl_3$  2,5% (leitura a 430nm após 30 minutos de complexação) para obter-se a um valor de referência de flavonoides no extrato que absorvem como quercetina complexada com  $AlCl_3$ . A otimização do processo extrativo através de planejamento fatorial revelou três parâmetros que apresentam influência estatisticamente significativa quanto à resposta do método validado, mostrando que as condições de maceração de 9 dias sem renovação do solvente etanol a 70% e proporção de droga vegetal/solvente de 1:5 são aquelas com melhor resposta.

Quanto à formulação fitoterápica magistral tópica proposta, o gel de poloxamer<sup>®</sup> 407 com extrato de *C.ambrosioides* incorporado a 10% mostrou-se promissor quanto à sua caracterização farmacotécnica preliminar em relação às indicações encontradas na literatura como leishmanicida intralesão, aumento da velocidade de cicatrização ou modulador anti-inflamatório, necessitando de estudos posteriores para avaliação principalmente da liberação e permeação cutânea *in vitro* e aprofundamento de sua caracterização e estabilidade para ensaios da atividade farmacológica *in vivo*.

De uma forma geral, os resultados e os próprios parâmetros analisados neste trabalho servem para a comparação com outros estudos com a espécie *Chenopodium ambrosioides*, bem como fornecem subsídios para o desenvolvimento de sua monografia; podem, ainda, ser reproduzidos e ser ponto de partida para o desenvolvimento do controle de qualidade para outras espécies ainda não estudadas. Além disso, se adequam e podem ser recomendadas para a adoção em laboratórios de controle de qualidade de Farmácias Vivas dentro do contexto da assistência farmacêutica no sistema público brasileiro.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H.; AMARAL, M. H.; LOBÃO, P.; LOBO, J. M. S. Pluronic F-127 and Pluronic Lecithin Organogel (PLO): Main Features and their Applications in Topical and Transdermal Administration of Drugs. **J Pharm Pharmaceut Sci**, n.15, v.4, p.592-605, 2012.

ALMEIDA, H. E. P. P. J. **Aplicação de polímeros sensíveis a estímulos em sistemas de libertação modificada de fármacos para uso oftálmico**. Tese de Doutorado (Ciências Farmacêuticas com especialização em Tecnologia Farmacêutica). Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Portugal, 2015.

ALVES, M. P. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de bases dermatológicas. Influência de promotores de absorção na permeação transdérmica de piroxicam**. Dissertação - Mestrado em Ciências Farmacêuticas. UFMS, Santa Maria, 1996.

ASSIS, M. L. V. **Determinação do potencial antioxidante e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em acessos de *Capsicum baccatum* var. *pendulum***. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2014.

BAHRMAN, N.; JAY, M.; GORENFLOT, R. Contribution to the chemosystematic knowledge of some species of the genus *Chenopodium*. **Lett Bot.**, v.2, 1985.

BERRY, I. R.; NASH, R. A. **Pharmaceutical process validation**. New York, Marcel Dekker, 1993.

BORGO, J.; XAVIER, C. A. G.; MOURA, D. J. ; RICHTER, M. F. ; SUYENAGA, E. S. Influência dos processos de secagem sobre o teor de flavonoides e na atividade antioxidante dos extratos de *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.1, 2010.

BUTTON, S. T. **Metodologia para planejamento fatorial e análise de resultados**. Apostila: Programa de Pós-graduação em engenharia mecânica. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução-RE nº 899, de 29 de maio de 2003**. Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica**. Cadernos de Atenção Básica, n. 31, Série A, Normas e Manuais Técnicos. Brasília, Ministério da Saúde, 2012.

CAMPOS, L. M. A. S. **Obtenção de extratos de bagaço de uva cabernet sauvignon (Vitis vinifera): parâmetros de processo e modelagem matemática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

CARVALHO, L. M.; COSTA, J. A. M.; CARNELOSSI, M. A. G. **Qualidade em plantas medicinais**. Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010.

CHABARIBERI, R. A. O.; POZZI, A. C. S.; ZERAIK, M. L.; YARIWAKE, J. H. Determinação espectrométrica dos flavonóides das folhas de *Maytenus* (Celastraceae) e de *Passiflora* (Passifloraceae) e comparação com método CLAE-UV. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n.4, p.860-864, Out./Dez., 2009.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal, FUNEP, 1994.

COSTA, M. A. B. DA; RICCI-JÚNIOR, E.; SANTOS, E. P. DOS. Desenvolvimento e validação de método analítico para a determinação de sulfasalazina em suspensão oral: comparação do método espectrofotométrico e de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). **Química Nova**, v. 35, n. 4, p. 808–813, 2012.

CRUZ, G.V.; PEREIRA, P.V.; PATRÍCIO, F.J.; COSTA, G.C.; SOUSA, S.M.; FRAZÃO, J.B.; ARAGÃO-FILHO, W.C.; MACIEL, M.C.; SILVA, L.A.; AMARAL, F.M.; BARROQUEIRO, E.S.; GUERRA, R.N.; NASCIMENTO, F.R. Increase of cellular recruitment, phagocytosis ability and nitric oxide production induced by hydroalcoholic extract from *Chenopodium ambrosioides* leaves. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, p. 148–154, 2007.

ESCOBAR-CHÁVEZ, J. J.; LÓPEZ-CERVANTES, M.; NAÏK, A.; KALIA, Y. N.; QUINTANAR-GUERRERO, D.; GANEM-QUINTANAR, A. Applications of thermoreversible pluronic F-127 gels in pharmaceutical formulations. **J Pharm Pharmaceut Sci**, n.9, v.3, p.339-358, 2006.

FERREIRA, C. H. A.; COLOMBO, R. Validação de método e determinação espectrométrica dos flavonoides das folhas e do vinhoto da cana-de-açúcar e comparação com método CLAE-UV. **Quim. Nova**, v. 34, n. 9, p.1651-1655, 2011.

FUNARI, C. S.; FERRO, V. O. Análise de própolis. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.1, p.171-178, jan./mar., 2006.

GALO, A. L.; COLOMBO, M. F. Espectrofotometria de longo caminho óptico em espectrofotômetro de duplo-feixe convencional: uma alternativa simples para investigações de amostras com densidade óptica muito baixa. **Quim. Nova**, v. 32, n. 2, p.488-492, 2009.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim. Nova**. v. 30, n. 2, 2007.

GRASSI, T.L.; MALHEIROS, A.; MEYRE-SILVA, C.; BUSS, Z. S.; MONGUILHOTT; E. D.; FRÖDE, T. S.; DA SILVA, K. A.; DE SOUZA, M. M. From popular use to pharmacological validation: A study of the anti-inflammatory, anti-nociceptive and healing effects of *Chenopodium ambrosioides* extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 127-138, 2013.

ISAAC, V.L.B.; CEFALI L.C.; CHIARI, B.G.; OLIVEIRA, C.C.L.G.; SALGADO H.R.N.; CORRÊA, M.A. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl.**, v. 29, n.1, p. 81-96, 2008.

JAIN, N.; ALAM, M. S.; KAMIL, M.; ILYAS, M.; NIWA, M.; SAKAE, A. Two flavonol glycosides from *Chenopodium ambrosioides*. **Phytochemistry**. v.29, n.12, 1990.

JURAN, J. M.; GRYNA JR., F. M.; BINGHAM JR., R. S. **Quality control handbook**. 3. ed. New York, McGraw-Hill, 1951.

KNORST, M. T.; BORGHETTI, G. S. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtros solares. **Rev Bras Ciênc Farm.**, n.42, v.4, 2006.

KOKANOVA-NEDIALKOVA, Z.; NEDIALKOV, P. T.; NIKOLOV, S. D. The Genus *Chenopodium*: Phytochemistry, Ethnopharmacology and Pharmacology. **Phcog Rev**, v.3, n.6, p.280-306, 2009.

LIST, P. H.; SCHMIDT, P. C. **Phytopharmaceutical technology**. Florida, CRC Press, 2000.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Plantarum, 2002.

MARQUES, G. S.; MONTEIRO, R. P. M.; LEÃO, W. F.; LYRA, M. A. M. PEIXOTO, M. S.; ROLIM-NETO, P. J.; XAVIER, H. S.; SOARES, L. A. L. Avaliação de procedimentos para quantificação espectrofotométrica de flavonoides totais em folhas de *Bauhinia Forficata* Link. **Quim. Nova**, v. 35, n. 3, 2012.

MARTINS, E.R.; DE CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas medicinais**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1995.

MATANOVIĆ, M.R.; KRISTL, J.; GRABNAR, P. A. Thermoresponsive polymers: Insights into decisive hydrogel characteristics, mechanisms of gelation, and promising biomedical applications. **Int J Pharm**, v.472, 2014.

MATOS, L. L.; FERNANDES, J. M.; FERREIRA, M. R. A.; LANGASSNER, S. M. Z.; SOARES, L. A. L. Avaliação de metodologia analítica espectrofotométrica para quantificação

de flavonoides totais nas folhas de *Kalanchoe brasiliensis* Camb. (Crassulaceae). **Boletim Informativo Geum**, v. 7, n. 2, p. 7-15, abr./jun., 2016.

MELO, E. C.; RADÜNZ, L. L.; MELO, R. C. A. Influência do processo de secagem na qualidade de plantas medicinais – Revisão. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 12, n. 4, 2004.

MICHELIN, D. C.; FINATI, S. C. G.; SACRAMENTO, L. V. S.; VILEGAS, W.; SALGADO, H. R. N. Controle de qualidade da raiz de *Operculina macrocarpa* (Linn) Urb., Convolvulaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.1, jan./mar., 2010.

MIGLIATO, K. F.; CORRÊA, M. A.; SALGADO, H. R. N.; TOGNOLLI, J. O.; SACRAMENTO, L. V. S.; MELLO, J. C. P.; GIANNINI, M. J. S. M.; ALMEIDA, F. A. M.; PIZZOLITTO, A. C. Planejamento experimental na otimização da extração dos frutos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. **Química Nova**, v. 34, n. 4, 2011.

MONTGOMERY, D. C. **Diseño y análisis de experimentos**. Mexico, Iberoamérica, 1991.

MONZOTE, L.; PASTOR, J.; SCULL, R.; GILLE, L. Antileishmanial activity of essential oil from *Chenopodium ambrosioides* and its main components against experimental cutaneous leishmaniasis in BALB/c mice. **Phytomedicine**, v. 21, p. 1048–1052, 2014.

MÜNZEL, K.; BUECHI, J.; SCHULTZ, O. E. **Galenisches Praktikum**. Stuttgart, Wissenschaftliche, 1959.

NEIVA, V. A. RIBEIRO, M. N. S. CARTÁGENES, M. S. S.; MORAES-COUTINHO, D. F.; NASCIMENTO, F. R. F.; REIS, A. S.; AMARAL, F. M. M. Estudos pré-clínicos de atividade giardicida de *Chenopodium ambrosioides* e a padronização dos extratos na pesquisa e desenvolvimento de fitoterápicos. **Revista de Ciências da Saúde**. v.13, n.12, 2011.

OKHALE, S.E.; EGHAREVBA, H. O.; ONA, E.C.; KUNLE, O.F. Phytochemical and proximate analyses and thin layer chromatography fingerprinting of the aerial part of *Chenopodium ambrosioides* Linn. (Chenopodiaceae). **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n.12, 2012.

OLIVEIRA, A. H.; BERRETA, A. A. Avaliação da qualidade de insumos farmacêuticos a base de calêndula e própolis utilizados pelas farmácias magistrais. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 4, n. 2, 2007.

PATRÍCIO, F. J.; COSTA, G. C.; PEREIRA, P. V.; ARAGÃO-FILHO, W. C.; SOUSA, S. M.; FRAZÃO, J. B.; PEREIRA, W. S.; MACIEL, M. C.; SILVA, L. A.; AMARAL, F. M. REBÊLO, J. M.; GUERRA, R. N.; RIBEIRO, M. N.; NASCIMENTO, F. R. Efficacy of the intralesional treatment with *Chenopodium ambrosioides* in the murine infection by *Leishmania amazonensis*. **Journal of Ethnopharmacology**. v.115, 2008.

POLONINI, H. C.; SANTOS, F. C.; VAZ, U. P.; BRANDÃO, M. A. F.; RAPOSO, N. R. B.; FERREIRA, A. O. Desenvolvimento e validação de método analítico para determinação do teor de sinvastatina em cápsulas magistrais. **Química Nova**, v. 34, n. 3, p. 516–519, 2011.

POZZI, Alessandra Cristina Soares. **Desenvolvimento de métodos espectrofotométricos de análise de flavonóides do "maracujá" (*Passiflora alata* e *Passiflora edulis*)**. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

PRISTA, L.N.; ALVES, A.C.; MORGADO, R.M.R. **Técnica Farmacêutica e Farmácia Galênica**. 3. ed, v. 2. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1990.

RIBANI, M.; BOTTOLI, C. B. G.; COLLINS, C. H.; JARDIM, I. C. S. F.; MELO, L. F. C. Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. **Quim. Nova**, v. 27, n. 5, p.771-780, 2004.

SÁ, R.D.; SOARES, L. A. L.; RANDAU, K. P. Óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* L.: estado da arte. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.36, n.2, 2015.

SARTÓRIO, M. L. **Cultivo orgânico de plantas medicinais**. Viçosa, Aprenda Fácil, 2000. In: BORGIO, J.; XAVIER, C. A. G.; MOURA, D. J. ; RICHTER, M. F. ; SUYENAGA, E. S. Influência dos processos de secagem sobre o teor de flavonoides e na atividade antioxidante dos extratos de *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.1, 2010.

SHARAPIN, N. **Fundamentos de Tecnologia de Produtos Fitoterápicos**. CYTED, Colombia, 2000.

SILVA, M.I.G.; GONDIM, A.P.S.; NUNES, I.F.S.; SOUSA, F.C.F. Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 4, p.455-462, 2006.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G. M.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 2. ed. Florianópolis, UFSC; Porto Alegre, UFRGS, 2000.

SONG, K.; WANG, H. Q.; LIU, C.; KANG, J.; LI, B. M.; CHEN, R. Y. Chemical constituents from *Chenopodium ambrosioides*. **Zhongguo Zhong Yao Za Zhi**, v.39, n.2, 2014.

SOUZA, R. F. V.; GIOVANI, W. F. Synthesis, spectral and electrochemical properties of Al(III) and Zn(II) complexes with flavonoids. **Spectrochimica Acta Part A**, v.61, 2005.

SOUZA-MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.3, p.435-440, 2010

VALÉRIO, E. S. **Avaliação da atividade do extrato hidroetanólico de *Chenopodium ambrosioides* L. e de *Eucalyptus alba* Reinw ex Blume, frente a cepas de *Mycobacterium sp. in vitro***. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Instituto de Ciências da Saúde, Belém, 2014.

VAN DER HEYDEN, Y.; JIMIDAR, M.; HUND, E.; NIEMEIJER, N.; PEETERS, R.; SMEYERS-VERBEKE, J.; MASSART, D. L.; HOOGMARTENS, J. Determination of system suitability limits with a robustness test. **J. Chromatogr. A.**, v. 845, p. 145-154, 1999.

WOISKY, R. G; SALATINO, A. Analysis of propolis: some parameters and procedure for chemical quality control. **Journal Apicultural Research**, 1998.

XIAO, J.; MUZASHVILI, T. S.; GEORGIEV, M. I. Advances in the biotechnological glycosylation of valuable flavonoids. **Biotechnology Advances**, v.32, 2014.

## 7 PERSPECTIVAS

---

### **Quanto ao estudo etnodirigido em Teresina-PI:**

- Realizar coletas e identificação botânica das etnoespécies relevantes para a população de Teresina-PI para confirmação das espécies e possível uso em programas de saúde pública;

### **Quanto à obtenção e caracterização da planta, droga vegetal e extrato de *Chenopodium ambrosioides*:**

- Aprofundar a caracterização da droga vegetal e extratos a partir de técnicas mais específicas;
- Monitorar amostras de *Chenopodium ambrosioides* coletadas em outras localidades, períodos do ano e demais condições pertinentes para a comparação e obtenção de parâmetros mais robustos para a monografia da espécie;

### **Quanto à formulação fitoterápica magistral tópica de gel de poloxamer® com extrato de *Chenopodium ambrosioides*:**

- Avaliação da estabilidade da formulação;
- Avaliação da liberação e permeação cutânea *in vitro* do gel;
- Avaliação das atividades farmacológicas já demonstradas para a espécie como leishmanicida intralesão, aumento da velocidade de cicatrização e modulador anti-inflamatório, a partir do uso da formulação *in vivo*;

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### ROTEIRO GERAL PARA O LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO

Região de Saúde: ( ) Leste/Sudeste ( ) Centro/Norte ( ) Sul

Nome (iniciais): \_\_\_\_\_ Unidade de Saúde: \_\_\_\_\_ Entrevista nº \_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### **1. Dados de Identificação**

\* **Sexo:** ( ) M ( ) F \* **Idade:** \_\_\_\_\_ \* **Naturalidade:** ( ) Teresina-PI ( ) outra cidade PI ( ) cidade fora PI

\* **Há quanto tempo é atendido na UBS(anos):** \_\_\_\_\_ \* **Etnia:** ( ) Branca ( ) Negra ( ) Indígena ( ) Outra

\* **Religião:** ( ) Católica ( ) Protestante ( ) Afro-brasileira ( ) Sem religião ( ) Outras: \_\_\_\_\_

\* **Escolaridade:** ( ) Não alfabetizado ( ) Alfabetizado ( ) Ensino fundamental incompleto ( ) E.F. completo  
( ) Ensino médio incompleto ( ) E.M. completo ( ) Superior incompleto ( ) Superior completo

\* **Profissão/ocupação:** \_\_\_\_\_ \* **Número de pessoas que moram no domicílio:** \_\_\_\_\_

\* **Renda individual:** ( ) Menos de 1 salário mínimo-R\$788,00 ( ) 1 até 3 salários mínimos-R\$ 2.364,00  
( ) Mais de 3 até 5 salários mínimos-R\$ 3.940,00 ( ) Mais de 5 salários mínimos

#### **2. Dados sobre as plantas medicinais**

**2.1 Costuma usar remédios a base de plantas no tratamento de doenças?** ( ) SIM ( ) NÃO Quais?

PLANTA					
Indicações (pode ser + de 1)	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
PLANTA					
Indicações (pode ser + de 1)	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•

**2.2 Tem alguma planta medicinal cultivada em casa?** ( ) SIM ( ) NÃO - Se "sim" identificar acima

**2.3 Onde você obtém as plantas medicinais que usa** (pode ser mais de 1 resposta):

( ) Em casa ( ) Amigos/vizinhos/familiares ( ) Mercado ( ) Farmácia ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**2.4 Para fazer uso de uma planta medicinal (origem do conhecimento e da dosagem):**

( ) segue recomendação médica ( ) segue recomendação de amigos/vizinhos/familiares ( ) procura orientação em fontes científicas especializadas - livros, internet, etc. ( ) *utiliza qualquer dosagem, pois plantas não fazem mal à saúde* ( ) outros

**2.5 Já teve casos de intoxicação / envenenamento / eventos adversos** devido ao uso de plantas na família? ( ) SIM ( )

NÃO. Em caso afirmativo:

\* Idade: \_\_\_\_\_ \* Planta: \_\_\_\_\_ \* Indicação: \_\_\_\_\_ \* parte da planta: \_\_\_\_\_ \* forma de preparo: \_\_\_\_\_

\* Reações: \_\_\_\_\_

\* O que foi feito para sanar o problema: \_\_\_\_\_

#### **3. Dados sobre a aceitabilidade de uso da fitoterapia na Atenção Básica**

**3.1** Você apoia a implantação de um programa e ações de fitoterapia como estruturação do serviço, capacitações, etc. pela Secretaria Municipal de Saúde? SIM ( ) NÃO ( )

**Por que?** \_\_\_\_\_

**3.2** Qual sua opinião sobre a possibilidade de serem prescritas/indicadas plantas medicinais e/ou medicamentos fitoterápicos pelos profissionais da ESF na Unidade de Saúde?

( ) concordo ( ) não concorda. **Por que?** \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B**  
**ROTEIRO PARA O LEVANTAMENTO ETNOFARMACOLÓGICO POR PLANTA**  
**MEDICINAL**

Entrevista nº \_\_\_\_\_ Unidade de Saúde: \_\_\_\_\_ Cultiva ( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**Se cultiva:** ( ) Solo ( ) Jarro // **Consente uma possível coleta** ( ) **SIM** ( ) **NÃO**

1. Nome(s) popular(es): \_\_\_\_\_
  2. Procedimento definido de como a planta é reconhecida e diferenciada das demais?  
 ( ) **SIM** ( ) **NÃO** ( ) **INDUSTRIALIZADO**. *Se "sim", qual:* ( ) formato ( ) cheiro ( ) outras \_\_\_\_\_
  3. Indicações terapêuticas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  4. Categorização de sistema corporal (*preencher depois da entrevista*): ( ) **DIGEST** ( ) **ENDOC.NUT.MET** ( ) **GENITURI** ( ) **RESP**  
 ( ) **DOR.INDEF** ( ) **NERV** ( ) **AUDIT** ( ) **OLHO** ( ) **OESTEO.MUSC.CONJ** ( ) **SANGUE** ( ) **CANCER** ( ) **MENTAL.COMPORT** ( )  
**INJ.EXTERN** ( ) **INF.PARASIT** ( ) **CIRCULAT** ( ) **PELE.SUBCUT** ( ) Outra \_\_\_\_\_
  5. Efeitos desejados foram alcançados: ( ) **SIM** ( ) **NÃO** \_\_\_\_\_
  6. Frequência de uso mínima: ( ) anual ( ) semestral ( ) mensal ( ) diariamente ( ) quando aparece o problema de saúde  
 ( ) outra \_\_\_\_\_
  7. Partes da planta empregadas nos preparos: ( ) Folhas ( ) Flores ( ) Caule ( ) Raiz ( ) Fruto ( ) outros
  8. Outras plantas e/ou substâncias misturadas nos preparos: ( ) **SIM** ( ) **NÃO**  
 \_\_\_\_\_
  9. Requisitos especiais de coleta considerados necessários para a efetividade da plantas (estação, hora do dia, etc):  
 ( ) **SIM** ( ) **NÃO** \_\_\_\_\_
  10. Métodos de preparação: ( ) Infusão ( ) Decocção ( ) Maceração ( ) Xarope/lambedor ( ) Tintura ( ) Suco  
 ( ) Cataplasma ( ) Pomada/Unguento ( ) Outro \_\_\_\_\_
  11. Forma de uso: ( ) Oral ( ) Gargarejo ( ) Inalação ( ) Banho/lavagem ( ) Aplicação direta no local afetado ( ) Outra  
 \_\_\_\_\_
  12. Dosagem definida? Qual? (com especial referência para a idade, o sexo, e a condição de saúde do paciente):  
 ( ) **SIM** ( ) **NÃO** \_\_\_\_\_
  13. Modo de uso definido (quantas vezes por dia e duração do tratamento): ( ) **SIM** ( ) **NÃO**  
 \_\_\_\_\_
  14. Estocagem (cuidado especial como geladeira etc.): ( ) **SIM** ( ) **NÃO** \_\_\_\_\_
  15. Exigências comportamentais especiais a serem observados pelo paciente durante o tratamento (restrições dietéticas, restrições na atividade regular, etc): ( ) **SIM** ( ) **NÃO**  
 \_\_\_\_\_
  16. Contraindicações: ( ) **SIM** ( ) **NÃO** \_\_\_\_\_
  17. Alguém conhecido ou da família já utilizou a planta: ( ) **SIM** ( ) **NÃO**. Mesma indicação: ( ) **SIM** ( ) **NÃO**  
*Se não, Quais:* \_\_\_\_\_
- Resultados esperado foi alcançado: ( ) **SIM** ( ) **NÃO** \_\_\_\_\_
- Eventos adversos: ( ) **SIM** ( ) **NÃO** \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

- **Título do estudo:** Relação dos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI com a fitoterapia: um estudo etnobotânico e etnofarmacológico
- **Pesquisadores responsáveis:** - Mestrando Rafael Portela Fontenele  
- Prof. Dr. André Luís Menezes de Carvalho
- **Instituição:** Universidade Federal do Piauí – UFPI.
- **Contato:** e-mail: rafaelpfontenele@gmail.com; telefone: (86) 9 9921-6314.

Este é um trabalho sobre a relação dos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI com a fitoterapia, que tem como objetivo identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica do município de Teresina.

Para a coleta de dados através de uma entrevista, utilizaremos um formulário simples e individual, o qual nos fornecerá as informações necessárias para a realização deste trabalho. Dessa forma, precisamos de sua valiosa contribuição voluntária para responder o formulário em anexo, o qual não deverá ser assinado, para manter o seu anonimato.

Esta pesquisa não trará nenhum risco e caso cause algum desconforto aos responder as perguntas, asseguramos, também, o seu direito de recusar-se a responder aquelas que ocasionem constrangimento e estaremos à sua disposição para maiores informações e esclarecimentos concernentes a essa pesquisa. Deixamos claro que você terá a plena liberdade de participar ou não dessa pesquisa, bem como desistir em qualquer etapa desse processo investigatório, sem sofrer nenhum tipo de prejuízo. Esperamos que esta pesquisa traga benefícios indiretos para os indivíduos participantes e para a coletividade a partir dos subsídios que ela trará para o uso racional das plantas medicinais bem como para o desenvolvimento de políticas públicas locais sobre o tema.

Requeremos o seu consentimento para apresentação dos dados em eventos científicos e publicação dos mesmos em periódicos da área. Suas informações serão utilizadas somente para os fins desta e futuras pesquisas e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Antecipadamente agradecemos.

Tendo recebido as informações anteriores, declaro estar ciente do exposto e desejar participar da pesquisa. Em seguida assino meu consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Teresina, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\* **Assinatura:** \_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_  
(por extenso caso não possa ser identificado pela assinatura)

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_  
RAFAEL PORTELA FONTENELE

---

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa UFPI. Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga. Pró Reitoria de Pesquisa PROPESQ. CEP: 64.049-550. Teresina- PI.

Telefone.: (86) 3237-2332. email: [cep.ufpi@ufpi.br](mailto:cep.ufpi@ufpi.br) web: [www.ufpi.br/cep](http://www.ufpi.br/cep)

---

**ANEXOS**

ANEXO A - Autorização institucional da Fundação Municipal de Teresina para realização da pesquisa



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**  
**NÍVEL MESTRADO**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Teresina, 31 de Marco de 2015.

Ilustríssimo Senhor Luciano Nunes Santos Filho

Presidente da Fundação Municipal de Saúde de Teresina

Eu, **Prof. Dr. André Luís Menezes de Carvalho**, responsável principal pelo projeto de Mestrado, venho pelo presente, solicitar vossa autorização para realizar este projeto de pesquisa na Fundação Municipal de Saúde de Teresina, no setor de Vigilância em Saúde, para o trabalho de pesquisa sob o título “**Relação dos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI com a fitoterapia: um estudo etnobotânico e etnofarmacológico**”, juntamente com o aluno de mestrado **Rafael Portela Fontenele**.

Este projeto de pesquisa atendendo ao disposto na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, tem como objetivo identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI.

Trata-se de um estudo de campo quantitativo, exploratório e descritivo com usuários da Atenção Básica do município de Teresina, Piauí.

Esta atividade não apresenta riscos aos sujeitos participantes. Os dados deverão ser coletados no período de julho a dezembro de 2015.

Espera-se que esta pesquisa traga benefícios indiretos para os indivíduos participantes e para a coletividade a partir dos subsídios que ela trará para o uso racional das plantas medicinais bem como para o desenvolvimento de políticas públicas locais sobre o tema.

Qualquer informação adicional poderá ser obtida através do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Piauí e pelos pesquisadores responsáveis através do e-mail [rafaelpfontenele@gmail.com](mailto:rafaelpfontenele@gmail.com) e telefones (86) 9921-6314.

A qualquer momento vossa senhoria poderá solicitar esclarecimento sobre o desenvolvimento do projeto de pesquisa que está sendo realizado e, sem qualquer tipo de cobrança, poderá retirar sua autorização. Os pesquisadores aptos a esclarecer estes pontos e, em caso de necessidade, dar indicações para solucionar ou contornar qualquer mal estar que possa surgir em decorrência da pesquisa.

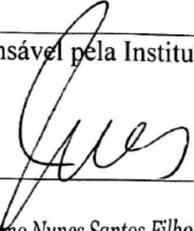
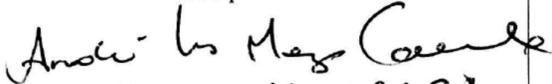
Os dados obtidos nesta pesquisa serão utilizados na publicação de artigos científicos e que, assumimos a total responsabilidade de não publicar qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes de vossa instituição como nome, endereço e outras informações pessoais não serão em hipótese alguma publicados. Na eventualidade da participação nesta pesquisa, causar qualquer tipo de dano aos participantes, nós pesquisadores nos comprometemos em reparar este dano, e ou ainda prover meios para a reparação. A participação será voluntária, não fornecemos por ela qualquer tipo de pagamento.

#### **Autorização Institucional**

Eu, LUCIANO NUNES SANTOS FILHO responsável pela instituição Fundação Municipal de Saúde de Teresina, declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Caso necessário, a qualquer momento como instituição COPARTICIPANTE desta pesquisa poderemos revogar esta autorização, se comprovada atividades que causem algum prejuízo a esta instituição ou ainda, a qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por

esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

Conforme Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, a pesquisa só terá início nesta instituição após apresentação do **Parecer de Aprovação** por um **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos**.

Responsável pela Instituição 	Pesquisador  SNPE: 01668350
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Luciano Nunes Santos Filho  
Presidente  
Fundação Municipal de Saúde

## ANEXO B – Parecer de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Relação dos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI com a fitoterapia: um estudo etnobotânico e etnofarmacológico

**Pesquisador:** ANDRE LUIS MENEZES CARVALHO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 44402115.4.0000.5214

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Piauí - UFPI

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.065.458

**Data da Relatoria:** 05/06/2015

#### Apresentação do Projeto:

O protocolo de pesquisa trata-se da relação dos usuários da Atenção Básica em Teresina-PI com a fitoterapia, a fim de identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica do município. Os locais de estudo serão os Centros de Saúde/Unidades Básicas de Saúde da Fundação Municipal de Saúde de Teresina (FMS) que operacionalizam a Atenção Básica na capital do Piauí.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Identificar o perfil de aceitação e utilização de plantas medicinais pela população usuária da Atenção Básica de Teresina-PI.

Objetivo Secundário:

- Levantar o perfil dos usuários da Atenção Básica no município de Teresina-PI, sobre dados socioeconômicos, aceitação e utilização de plantas medicinais;
- Identificar as plantas utilizadas como medicinais pela população estudada quanto ao nome popular, partes utilizadas, requisitos especiais de coleta, métodos de preparação, quantidades utilizadas de cada ingrediente da preparação, efeitos desejados produzidos por cada ingrediente, formas de administração, duração de tratamento, dentre outras informações pertinentes;

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 1.065.458

- Selecionar as espécies mais utilizadas e consideradas mais importantes pela população através da análise por métodos quantitativos dos dados encontrados;
- Sistematizar os dados químicos e biológicos na literatura científica, para as espécies mais importantes para a população;
- Elaborar relatório técnico da pesquisa, contendo as informações levantadas sobre as plantas medicinais mais utilizadas pela população estudada e com potencial de aplicação na Atenção Básica para a Fundação Municipal de Saúde de Teresina.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Esta pesquisa não apresenta riscos aos participantes, e caso cause algum desconforto ou constrangimento, é assegurada aos mesmos o direito de recusar-se a responder qualquer pergunta ou ainda a plena liberdade de participar ou não dessa pesquisa e desistir em qualquer etapa do processo investigatório, sem sofrer nenhum tipo de prejuízo. Espera-se que esta pesquisa traga benefícios indiretos para os indivíduos participantes e para a coletividade a partir dos subsídios que ela trará para o uso racional das plantas medicinais bem como para o desenvolvimento de políticas públicas locais sobre o tema.

**Benefícios:**

Esta pesquisa não apresenta riscos aos participantes, e caso cause algum desconforto ou constrangimento, é assegurada aos mesmos o direito de recusar-se a responder qualquer pergunta ou ainda a plena liberdade de participar ou não dessa pesquisa e desistir em qualquer etapa do processo investigatório, sem sofrer nenhum tipo de prejuízo. Espera-se que esta pesquisa traga benefícios indiretos para os indivíduos participantes e para a coletividade a partir dos subsídios que ela trará para o uso racional das plantas medicinais bem como para o desenvolvimento de políticas públicas locais sobre o tema.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O estudo é relevante sobre a utilização de diversas plantas medicinais como recurso terapêutico para a comunidade no município de Teresina - PI.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória estão anexados no protocolo de pesquisa.

**Recomendações:**

Sem recomendação.

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 1.065.458

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O protocolo de pesquisa está aprovado, encontra-se elaborado segundo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

TERESINA, 15 de Maio de 2015

---

**Assinado por:**  
**Adrianna de Alencar Setubal Santos**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br