



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS DA AMAZÔNIA  
LABORATÓRIO DE ESTUDOS AMAZÔNICOS**

# **ETNOBOTANICA E FISIOLOGIA DO ESTRESSE EM PLANTAS MEDICINAIS**

**MARIANA NEVES LEITE**

**Santarém, Pará  
Novembro, 2015**

**MARIANA NEVES LEITE**

**ETNOBOTANICA E FISILOGIA DO ESTRESSE EM  
PLANTAS MEDICINAIS**

ORIENTADORA: Dra. Patrícia Chaves

Defesa de dissertação apresentada à  
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA,  
como parte dos requisitos para obtenção do título  
de Mestre em Recursos Naturais da Amazônia,  
junto ao Programa de Pós-Graduação *Stricto  
Sensu* em Recursos Naturais da Amazônia.

Área de concentração: **Estudos e Manejos dos  
Ecossistemas Amazônicos** linha de pesquisa:  
Processos Integrativos entre atmosfera e Biosfera

**Santarém, Pará  
Novembro, 2015**

## **Agradecimentos**

Agradeço à minha orientadora Patrícia Chaves de Oliveira pela perseverança,

Às colegas Wayka e Telma pela força,

Aos agricultores envolvidos no projeto APLFITOSTM, em especial Roberta, D. Domingas, D. Iracema, Sidnei e Deuza pela esperança,

Ao professor Troy Beldini Coordenador deste programa,

Ao professor Lola pelo bom humor e pela superioridade,

Ao Dr. Frederico Galante Neves por sempre ser uma inspiração,

Ao Paulo Leda da FioCruz e à Dra Márlia do Museu Emilio Goeldi pela ajuda e acolhida.

A toda minha família e amigos pela paciência e apoio, em especial ao meu companheiro Jonas e ao meu filho Camões que estão sempre redefinindo para mim o significado do amor.

A Kirwane pelo bom exemplo e pelo ideal.

LEITE, Mariana. **ETNOBOTANICA E FISILOGIA DO ESTRESSE EM PLANTAS MEDICINAIS**. 2015. 99. Dissertação de Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia. Área de Concentração: Estudos e Manejos dos Ecossistemas Amazônicos - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia. Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Santarém, 2015.

## - ETNOBOTANICA E FISILOGIA DO ESTRESSE EM PLANTAS MEDICINAIS (Resumo)

O uso de plantas sempre foi comum a todos os povos. No Brasil, o surgimento da medicina popular com uso das plantas deve-se aos índios, com contribuições dos negros e europeus. Atualmente 80% da população mundial depende das práticas tradicionais na atenção primária à saúde, e 85% dessa parcela utiliza plantas. O presente trabalho buscou compreender a fisiologia das plantas medicinais a partir do estudo etnobotânico de comunidades rurais do município de Santarém, e buscou elaborar um padrão de cultivo referente a radiação solar, irrigação e fertilidade do solo visando a otimização da produção de drogas vegetais de interesse local. Para tal, analisou o padrão tradicional de utilização das plantas medicinais e as respostas das espécies selecionadas referentes às características fisiológicas frente às mudanças em seu ambiente de cultivo através do conhecimento das respostas das plantas ao estresse hídrico; estresse por fertilidade do solo e estresse luminoso. Para realização do estudo Etnobotânico foi aplicado aos participantes do Projeto de Arranjo Produtivo Local de Plantas Medicinais de Santarém um questionário semi estruturado a fim de conhecer o padrão de utilização das plantas medicinais na região. Foram analisados a frequência relativa de citações, valor de uso, o nível de fidelidade, a popularidade relativa e a prioridade de ordenamento de cada espécie. Para o estudo de Fisiologia Vegetal foram escolhidas três espécies (Cidreira, Cumaruzinho e Capim Santo) e foi realizado plantio e cultivo controlado submetendo-os a dois tratamentos de solo, dois tratamentos de irradiação solar e dois tratamentos de irrigação. As variáveis analisadas nesta etapa foram a Condutância Estomática, Área Foliar Específica e o Particionamento de Biomassa.

**Palavras Chaves:** Etnobotânica, Fisiologia Vegetal, *Lipia alba*, *Justicia pectoralis*, *Cymbopogon citratus*.

LEITE, Mariana. **ETNOBOTANICA E FISILOGIA DO ESTRESSE EM PLANTAS MEDICINAIS**. 2015. 99. Dissertação de Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia. Área de Concentração: Estudos e Manejos dos Ecossistemas Amazônicos - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia. Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Santarém, 2015.

## ETHNOBOTANY AND PHYSIOLOGY OF STRESS IN MEDICINAL PLANTS (Abstract)

The use of plants has always been common to all people. In Brazil, the rise of folk medicine with use of plants is due to the Indians, with contributions of blacks and Europeans. Currently 80% of the population depends on traditional practices in primary health care, and 85% of that portion using plants. This study sought to understand the physiology of medicinal plants from the ethnobotanical study of rural communities in the municipality of Santarém and sought to develop a cropping pattern related to solar radiation, irrigation and soil fertility in order to optimize the production of herbal drugs of local interest. To this end, we analyzed the traditional pattern of use of medicinal plants and responses of selected species for physiological characteristics opposite to changes in their culture environment through knowledge of the responses of plants to drought stress; stress soil fertility and light stress. To perform the Ethnobotanical study was applied to the participants of “Arranjo Produtivo Local de Plantas Medicinais de Santarém” a semi structured questionnaire in order to know the pattern of use of medicinal plants in the region. We analyzed the relative frequency of citations, use value, the level of fidelity, the relative popularity and the order of priority of each species. For the study of Plant Physiology three species were chosen (Cidreira, Cumaruzinho and Lemongrass). They were submitted to controlled planting and cultivation by subjecting them to two soil treatments, two solar radiation treatments and two irrigation treatments. The variables analyzed in this phase were stomatal conductance, Specific Leaf Area and Biomass Partitioning.

**Key words:** Ethnobotany, Plant Physiology, *Lipia alba*, *Justicia pectoralis*, *Cymbopogon citratus*.

## Ficha Catalográfica

**Autora:** Mariana Neves Leite. **Título:** Etnobotânica e Fisiologia do Estresse em Plantas Medicinais. **Local:** Santarém. **Ano:** 2015. Número de páginas: 101. **Tipo de documento:** Dissertação em Estudos e Manejos dos Ecossistemas Amazônicos. **Nome da instituição:** Universidade Federal do Oeste do Pará. **Orientadora:** Patrícia Chaves de Oliveira. **Palavras-chave:** Etnobotânica, Fisiologia Vegetal, *Lipia alba*, *Justicia pectoralis*, *Cymbopogon citratus*.

-

# SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iii
Resumo .....	iii
Abstract .....	iv
SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
1. Introdução.....	1
1.1. Revisão da Literatura .....	4
1.1.1. Etnobotânica.....	4
1.1.2. Fisiologia de plantas medicinais.....	10
1.1.3. Farmacognosia de Plantas Medicinais.....	12
Erva Cidreira .....	13
Capim Santo .....	17
Cumaruzinho.....	20
1.2. Justificativas.....	23
1.3. Objetivos .....	23
1.3.1. Objetivo Geral.....	23
1.3.2. Objetivos Específicos.....	23
2. Material e Métodos .....	24
2.1. Descrição da área de estudo.....	24
2.1.1. Estudo Etnobotânico.....	27
2.1.2. Estudo de Fisiologia de Plantas Medicinais .....	27
2.1.2.1 Análise de solo.....	29
2.2. Coleta de Dados.....	30
2.2.1. Estudo Etnobotânico.....	30
2.2.2. Estudo de Fisiologia de Plantas Medicinais .....	31
2.3. Análise dos dados.....	33
2.3.1. Estudo Etnobotânico.....	33
2.3.2. Estudo de Fisiologia de Plantas Medicinais .....	34
3. Resultados.....	34
3.1. Estudo Etnobotânico .....	34
3.2 Experimento de Fisiologia de Plantas Medicinais .....	42

3.2.1	Análise de Variância sobre a Abertura Estomática.....	42
3.2.2	Análise de Variância sobre a Área Foliar Específica (AFE).....	44
3.2.3	Análise de Variância sobre a Razão das Massas secas da Parte aérea e da raiz (PA/R).....	46
3.2.4	Análise de regressão da abertura Estomática pelas horas do dia .....	48
3.2.5	– Análise Fatorial .....	50
3.2.5.1	– Cumaruzinho .....	50
3.2.5.2	Cidreira.....	53
3.2.5.3	Capim Santo.....	55
3.2.6	– Análises Multivariadas .....	60
4.	Conclusão.....	61
5.	Referencias.....	63
	ANEXOS.....	76

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Estatística descritiva a cerca da Frequência Relativa de citações (FR= NC/N onde NC= Número de informantes que citaram a espécie e N = número total de informantes) das plantas medicinais levantadas nas comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo.....	36
<b>Tabela 2</b> – Teste de Friedman quanto à comparação das frequências relativas de citações (FRC = Número de indivíduos que citaram a espécie/ número total de indivíduos em cada comunidade; Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara).....	36
<b>Tabela 3</b> – Teste de Shannon – Wiener para análise da diversidade de plantas medicinais levantadas nas comunidades Ponta de Pedras São Raimundo e Pajussara, Santarém Pará.....	37
<b>Tabela 4</b> – Demonstração das equações de regressão referentes aos gráficos acima bem como do nível de confiança ( $R^2$ ), onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado.....	49
<b>Tabela 5</b> – Teste de Tukey sobre as variável Abertura estomática às 13h (GS13h), Área Foliar específica (AFE = Área Foliar / Massa seca da folha) e Razão das massas de parte aérea e da Raiz (PA/R) na Espécie Cumaruzinho. Grupos homogêneos, alpha = 0.05000 onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as espécies ou tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. .....	51
<b>Tabela 6</b> – Teste de Tukey sobre as variável Abertura estomática às 13h (GS13h), Área Foliar específica (AFE = Área Foliar / Massa seca da folha), Razão das massas de parte aérea e da Raiz (PA/R) e Massa seca total da Parte Aérea (MSpa) na Espécie Cidreira. Grupos homogêneos, alpha = 0.05000 onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as espécies ou tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. .....	53
<b>Tabela 7</b> – Teste de Tukey sobre as variável Abertura estomática às 13h (GS13h), Área Foliar específica (AFE = Área Foliar / Massa seca da folha) e Razão das massas de parte aérea e da Raiz (PA/R) na Espécie Capim Santo. Grupos homogêneos, alpha = 0.05000 onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as espécies ou tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. .....	56
<b>Tabela 8</b> – Demonstrativo dos níveis de significância (p) da análise fatorial entre as variáveis: Abertura Estomática às 13h (GS13), Área Foliar Específica (AFE) e Razão das massas secas da Parte Aérea sobre a Raiz (PA/R) nas Espécies: Cumaruzinho, Cidreira e Capim Santo de acordo com os diferentes tipo de tratamentos de Luz (L), Irrigação (A) e Solo (T).....	58
<b>Tabela 9</b> – Demonstrativo da Análise Multivariada demonstrando os coeficientes de máxima verossimilhança phi no teste de Bartlet entre os diferentes tratamentos de	

Radiação (L1 = Pleno Sol ; L2 = Sombrite a 50%) Irrigação (A1 = Irrigação Plena; A2 = Stress Hídrico) e Solo (T1 = Terra Preta; T2 = Terra Preta Adubada) nas espécies Cumaruzinho, Cidreira e Capim Santo.....	60
<b>Tabela 10</b> – Demonstrativo da Análise Multivariada demonstrando as distancias multivariadas nos testes de Penrose e Mahalanobis entre os diferentes tratamentos de Radiação (L1 = Pleno Sol ; L2 = Sombrite a 50%) Irrigação (A1 = Irrigação Plena; A2 = Stress Hídrico) e Solo (T1 = Terra Preta; T2 = Terra Preta Adubada) nas espécies Cumaruzinho (A), Cidreira (B) e Capim Santo (C). .....	61

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Mapa demonstrando os diferentes tipos de vegetação e a localização do PAE Eixo Forte no Município de Santarém, PA, Brasil.....	26
<b>Figura 2</b> – Índices de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e cobertura de nuvens ao longo de todo o experimento de fisiologia vegetal extraídos de <a href="http://www.meteoblue.com">www.meteoblue.com</a> .....	27
<b>Figura 3</b> – Foto da casa de vegetação onde se desenvolveu o experimento demonstrando a parte da frente sem sombrite e a parte de trás com sombrite 50%, ambas protegidas da chuva por filme de micra 150mm .....	28
<b>Figura 4</b> – Esquema de plantio das espécies selecionadas para o experimento .....	33
<b>Figura 5</b> – Resultados da frequência relativa (FR= FC/N onde FC= Frequência de citações da espécie e N=ao número total de informantes) das espécies de plantas medicinais levantadas nas comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara, STM, PA, Brasil .....	35
<b>Figura 6</b> – Resultados do teste de Friedman quanto à comparação das frequências relativas de citações (FRC = Número de indivíduos que citaram a espécie/ número total de indivíduos em cada comunidade.....	37
<b>Figura 7</b> – Resultado dos Valores de Uso (VU Somatório dos usos/ N= número total de informantes) das 69 plantas medicinais levantadas nas comunidades Ponta de Pedras São Raimundo e Pajussara, Santarém Pará.....	38
<b>Figura 8</b> – Relação de espécies citadas por afecções.....	40
<b>Figura 9</b> – Gráficos em Box Plot da análise de variancia da abertura estomática das espécies em diferentes tratamentos a saber: L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. A linha central representa a média, os limites da caixa representam o desvio padrão e as suíças demonstram os valores máximos e mínimos. ....	43
<b>Figura 10</b> – Gráfico em Box Plot da análise de variancia da Área Foliar Específica (AFE= Massa seca da Folha /Área Foliar) das espécies em diferentes tratamentos a saber: L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. A linha central representa a média, os limites da caixa representam o desvio padrão e as suíças demonstram os valores máximos e mínimos..	45
<b>Figura 11</b> – Gráficos em Box Plot da análise de variancia da Razão das massas secas da parte aérea e da raiz (PA/R) das espécies em diferentes tratamentos a saber: L1 – Luz	

Plena; L2 – Sombríte a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. A linha central representa a média, os limites da caixa representam o desvio padrão e as suíças demonstram os valores máximo..... 47

**Figura 12** – Análise de Regressão da  $G_s$  ( $\text{mmol H}_2\text{O/m}^2/\text{s}$ ) em função dos horários (8:00 - 9:30 h; 12:00 - 13:30 h; 17:00 - 18:30 h). Modelos Polinomiais em sentido horário de 9.a – Cumaruzinho (*J. pectoralis*); 9.b – Cidreira (*L. alba*) e 9.c – Capim Santo (*C.citratus*) em área de cultivo experimental em Alter do Chão – Santarém – Pará ..... 49

## 1. Introdução

O uso de plantas com finalidade de tratamento de moléstias sempre foi comum a todos os povos do mundo. No Brasil, o surgimento de uma medicina popular com uso das plantas, deve-se aos índios, com contribuições dos negros e europeus. Na época em que era colônia de Portugal, os médicos restringiam-se às metrópoles e na zona rural e/ou suburbana recorria-se ao uso das ervas medicinais. Este processo de miscigenação gerou uma diversificada bagagem de usos para as plantas e seus aspectos medicinais, que sobreviveram de modo marginal até a atualidade (REZENDE; RIBEIRO, 2005). A região Norte do Brasil reúne todos estes elementos além de uma fauna e flora riquíssimas, detentoras de grande parte da biodiversidade do planeta. O Ministério do Meio Ambiente estima que a população indígena brasileira detenha o conhecimento das aplicações medicinais de mais de mil espécies de plantas (FUNARI; FERRO, 2005). Nas demais populações tradicionais ou rurais a utilização de plantas com fins terapêuticos atualmente continua muito significativa. Também é possível dizer que entre as populações urbanas a busca por terapias a base de plantas vem tendo um crescimento importante já que as populações estão questionando os perigos do uso abusivo e irracional de produtos farmacêuticos e procuram substituí-los por plantas medicinais (TOMAZZONI et al., 2006).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) promoveram a Conferência Internacional sobre Atenção Primária em Saúde, Alma-Ata em Genebra no ano de 1978, pela necessidade de ação urgente dos governos, profissionais das áreas de saúde e desenvolvimento, bem como da comunidade mundial para proteger e promover a saúde dos povos no mundo. Nessa Conferência, é recomendado aos estados-membros proceder a: Formulação de políticas e regulamentações nacionais referentes à utilização de remédios tradicionais de eficácia comprovada e exploração das possibilidades de se incorporar os detentores de conhecimento tradicional às atividades de atenção primária em saúde, fornecendo-lhes treinamento correspondente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006 *apud* OMS, 1979).

É sabido que 80% da população mundial dependem das práticas tradicionais no que se refere à atenção primária à saúde, e 85% dessa parcela utiliza plantas ou preparações à base de vegetais. (Alonso, 1998). Este mesmo panorama pode ser encontrado no Brasil.

Ao final da década de 1970, a OMS cria o Programa de Medicina Tradicional que recomenda aos estados-membros o desenvolvimento de políticas públicas para facilitar a integração da medicina tradicional e da medicina complementar alternativa nos sistemas nacionais de atenção à saúde, assim como promover o uso racional dessa integração (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Nesse sentido, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, aprovada por meio do Decreto Nº 5.813, de 22 de junho de 2006, estabelece diretrizes e linhas prioritárias para o desenvolvimento de ações pelos diversos parceiros em torno de objetivos comuns voltados à garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos em nosso país, ao desenvolvimento de tecnologias e inovações, assim como ao fortalecimento das cadeias e dos arranjos produtivos, ao uso sustentável da biodiversidade brasileira e ao desenvolvimento do Complexo Produtivo da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

O Brasil é um país de dimensões territoriais continentais com intensa diversidade ambiental, cultural e biológica entre suas regiões. Também é pertinente citar a grande desigualdade existente no que se refere à oferta de serviços de saúde e tecnologia entre seu povo. Como exemplo clássico pode ser citada a disponibilidade de profissionais médicos no Brasil que varia enormemente entre as regiões, estados e até mesmo cidades, decrescendo na medida em que se afasta dos grandes centros e metrópoles, sendo notavelmente precária quanto mais se adentra para os interiores.

Segundo estimativa do Ministério da Saúde (2006), as unidades básicas do Programa Saúde da Família (PSF), funcionando adequadamente, são capazes de resolver 85% dos problemas de saúde em sua comunidade, ao prestar atendimento de boa qualidade, prevenindo doenças, evitando internações desnecessárias e melhorando a qualidade de vida da população. Dentro deste

contexto, a inclusão da fitoterapia no PSF pode resultar não só em benefícios para a saúde, mas também em benefícios de ordem econômica, visto que esta proposta de tratamento complementar continua tornando possível a utilização terapêutica do mesmo princípio ativo, sem que seja preciso retirá-lo da planta, evitando, assim, a aplicação dos onerosos processos necessários a sua extração, isolamento e purificação. (BRASILEIRO et al., 2008).

Neste contexto, o estudo da fisiologia vegetal é fundamental para compreensão do comportamento metabólico de plantas medicinais. Este é decorrente das interações das plantas com o meio ambiente. Através do conhecimento da fisiologia vegetal é possível disponibilizar formas de manejo para otimização da produção das mesmas, o qual resultará em maiores concentrações de princípios ativos de interesse à fitoterapia.

No que se refere às plantas medicinais, este saber é particularmente importante visto que os princípios ativos destas plantas são em muitos casos metabólitos secundários produzidos em respostas às condições ambientais. Além do conhecimento destas condições é importante atentar para o padrão de comportamento fisiológico das espécies de acordo com a sazonalidade bem como suas variações ao longo do dia relacionadas à temperatura e incidência de luz. Nesse sentido, o estudo etnobotânico adquire característica fundamental seja no apoio ao levantamento antropológico em comunidades, seja no fornecimento de informações morfológicas e ambientais auxiliando com importantes dados sobre fenologia, hábitos, características morfológicas e identificação das espécies.

Visando a produção de medicamentos fitoterápicos eficientes é necessário estimular que as espécies cultivadas desenvolvam plenamente suas propriedades físicas, tais quais, crescimento e rendimento de biomassa adequado, bem como, a potencialização da síntese de seus princípios ativos.

Desta forma, a abordagem multidisciplinar a cerca de plantas medicinais, é fundamental para a compreensão holística do tema, onde a etnobotânica e a fisiologia de plantas são áreas prioritárias para se iniciar tais estudos.

## **1.1. Revisão da Literatura**

### **1.1.1. Etnobotânica**

As plantas fornecem ao ser humano desde tempos imemoriais alimento, materiais para construção, vestimenta e até mesmo remédios. Ao longo do tempo as populações aprendem costumes tradicionais da utilização das plantas, bem como novas tecnologias são desenvolvidas.

A Etnobotânica é uma disciplina relativamente recente que busca estudar a dinâmica da integração das culturas humanas com a utilização da natureza. Ela investiga e estuda o uso de plantas com fins medicinais, culturais, religiosos e conservacionistas (FRANCO; LAMANO-FERREIRA; LAMANO-FERREIRA, 2014).

É uma área científica multidisciplinar que abrange diversas áreas como a Botânica, a Ecologia, a Antropologia, a Linguística, a Sociologia, a História, a Medicina, a Farmacologia, a Fitoterapia, a Economia e o Comércio (RODRIGUES, 2007).

Na realidade, pode-se dizer que é antiga em sua prática, mas jovem em sua teoria, já que ela não é tão recente quanto se pensa, pois diferentes estudos demonstram que sua história remonta às relações entre os seres humanos e as plantas, e aos domínios da botânica aplicada e da etnografia botânica. (BALICK; COX, 1996). Seu desenvolvimento é particularmente importante, pois permite que o conhecimento, a sabedoria e as práticas da população local desempenhem papéis mais completos na identificação e busca de soluções para os problemas de conservação e desenvolvimento sustentável. É necessário agora, antes que desapareçam as florestas, que se desenvolvam ciência e tecnologia para conhecer e valorizar a biodiversidade (CUNHA, 2010). A prática dos estudos etnobotânicos, fornecem exemplos reais de formas de equilibrar a conservação com uso, o que é valioso para ajudar no desenvolvimento de políticas de sustentabilidade nacionais realistas (HAMILTON et al., 2003). A autoridade sobre a interpretação do mundo que a Ciência reivindica se assenta no seu

impressionante sucesso tecnológico, cujos custos ambientais e sociais só agora estão sendo postos na equação (CUNHA, 2010).

A manutenção tanto dos recursos genéticos quanto do conhecimento atrelado a eles são parte do caminho rumo à sustentabilidade agrícola. O resgate, a conservação e o reconhecimento de plantas de cultivo tradicional e saberes populares são ferramentas indispensáveis à transição agroecológica (DELWING et al., 2007).

O primeiro uso do termo Etnobotânica publicado foi por John Harshberger em 1896, referindo-se a uma cultura botânica revelada através de pesquisas arqueológicas no Mancos Canyon, Colorado, EUA (HAMILTON et al., 2003). Porém essa terminologia se consolidou com a linha de pesquisa conhecida como etnociência que ganhou impulso a partir dos anos cinquenta no século XX, com alguns autores norte-americanos que começaram a desenvolver pesquisas, principalmente, junto a populações autóctones da América Latina. Inicialmente, os estudos da etnociência voltaram-se para análises de aspectos lexicográficos das classificações rurais ou etnoclassificações e sobre categorias de cores, plantas e parentesco próprias de diferentes sociedades (HAVERROTH, 1997). No Brasil pode – se encontrar trabalhos que se enquadram no perfil “etno” desde 1968 (OLIVEIRA et al., 2009), porém se tornaram mais frequentes a partir dos anos oitenta, embora muitos trabalhos anteriores, desde o século passado, possam ser considerados etnobiológicos. Entretanto, mesmo sendo realizados no Brasil, a maioria dos trabalhos nessa área são de autoria de estrangeiros (HAVERROTH, 1997). Na última década, pesquisa etnobotânica cresceu especialmente na América Latina. Esse crescimento exigiu o entendimento da disciplina na sua diversidade teórico-metodológica, consequência do seu caráter interdisciplinar e necessidade da sistematização da mesma. No Brasil foram contabilizadas em 2005, 13 instituições que oferecem etnobotânica como disciplina específica, e 27 instituições, em que a etnobotânica não é oferecida formalmente, sendo abordada apenas como tópico, principalmente relacionada aos cursos da área de Ciências Biológicas (FONSECA-KRUEL; SILVA; PINHEIRO, 2005).

Recentemente, o desenvolvimento da Etnobotânica teve um impacto sobre a produção científica brasileira e refletiu em um notório incremento de trabalhos nesta área do conhecimento, ainda com predominância de estudos relacionados a plantas medicinais e/ou abordagens descritivas (OLIVEIRA et al., 2009). Porém, é comum encontrar trabalhos que se esmeram na árdua tarefa de coletar, classificar, categorizar e divulgar listas de espécies vegetais utilizadas por determinado grupo social ou por uma comunidade tradicional sem, todavia, uma reflexão sobre as relações que perpassam as práticas produtivas e que são refletidoras das conexões que os seres humanos estabelecem com a natureza (ROCHA; ELZA NEFFA; DANIEL, 2011). A cultura fitoterápica é um patrimônio da Humanidade, de todas as épocas e civilizações, e é nesta escala planetária e universal que ela encontra suas formas de resistência e metamorfoses (ANDRADE, 2009).

As plantas medicinais representam uma importante ferramenta na promoção da saúde e cultura em muitas regiões do Brasil e em particular para muitas comunidades que detém esse tipo de conhecimento, sendo assim de grande interesse na etnobotânica e na etnofarmacobotânica (FRANCO; LAMANO-FERREIRA; LAMANO-FERREIRA, 2014). A planta é, ao mesmo tempo, elemento da Natureza e elemento da Cultura, sendo os indivíduos, as gerações, transmissores ou não de um saber acumulado (ANDRADE, 2009).

Existem vários caminhos para o estudo de plantas medicinais, destacando-se quatro tipos básicos de abordagens: randômica, etológica, quimiotaxonômica e etnodirigida. Esta última consiste na seleção de espécies de acordo com a indicação de grupos populacionais específicos em determinados contextos de uso que é o caminho mais viável de busca utilizado atualmente, devido ao curto tempo e ao baixo custo envolvidos na coleta dessas informações (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006). Os custos com as pesquisas de novos medicamentos à base de plantas diminuem quando, na porta de entrada da pesquisa, dispõe-se de conhecimentos detalhados da multidimensionalidade da fitoterapia tradicional (ANDRADE, 2009). Por isso o conhecimento das comunidades locais sobre

plantas medicinais tem nos últimos anos proporcionado um grande interesse no meio científico, sobretudo na área farmacêutica (OLIVEIRA, 2010).

O Brasil tem centenas de grupos tradicionais indígenas e não indígenas que possuem vasto conhecimento sobre as diferentes formas de aproveitamento e manejo dos recursos naturais, principalmente sobre as espécies vegetais (FONSECA-KRUEL; SILVA; PINHEIRO, 2005) sobre tudo a cerca da utilização das plantas para fins terapêuticos.

Desta forma num futuro próximo a etnobotânica poderá ser um começo da valorização do saber tradicional onde se respeitem os direitos de propriedade intelectual das comunidades locais, garantindo também condições necessárias para a manutenção de estruturas socioculturais num processo de reprodução do saber tradicional associado a interesses económicos e ambientais (RODRIGUES et al., 2009). Sendo assim, o estudo etnobotânico medicinal é uma importante ferramenta para alavancar as descobertas de moléculas potencialmente ativas e geração de patentes que beneficiarão pacientes e pesquisadores brasileiros neste momento em que o Brasil deve assumir uma posição clara de defesa de seu patrimônio biológico perante a comunidade internacional. (CUNHA, 2010) (REZENDE; MONTEIROCOCCO, 2002). Embora já exista no Brasil uma massa crítica de pesquisadores qualificados nas áreas de química e farmacologia, até o presente momento, não houve um processo coordenado de todos os atores (indústria, farmacêuticos, fito químicos, médicos) visando o desenvolvimento de fármacos a partir de plantas (PINTO; SILVA; BOLZANI, 2002).

Nacionalmente foram desenvolvidos vários estudos etnobotânicos. Pode-se utilizar como exemplo, o realizado em uma população da zona rural no interior de Minas Gerais, que indicou que dentre as plantas fitoterápicas conhecidas pelos entrevistados foram citados 106 nomes diferentes (REZENDE; MONTEIROCOCCO, 2002). Em levantamento etnobotânico realizado para identificação de plantas medicinais em duas comunidades rurais (Marambaia e Camboinha), localizadas em uma Área de Proteção Ambiental, na Mata Atlântica do Sul da Bahia, têm usado plantas medicinais como uma importante atividade terapêutica e instrumento de manutenção de sua cultura tradicional. Os dados

foram coletados através de entrevistas com 26 famílias. Foram catalogadas 98 espécies cultivadas comumente nos quintais, pelos moradores locais. As espécies com maior número de citações são Mastruz e Erva-Cidreira (PINTO; AMOROZO; FURLAN, 2006).

Um estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral - Mata do Estado de Pernambuco, no Nordeste do Brasil, a categoria plantas medicinais foi a que apresentou maior número de espécies em todas as comunidades estudadas entre as demais categorias (alimentação, comércio, construção, mágico, tecnológico e outros). Foram registradas plantas utilizadas principalmente no tratamento de doenças respiratórias, problemas no aparelho digestivo, como antifebris, tratamento de problemas renais, atividade anti-inflamatória e cicatrizante (SILVA; ANDRADE, 2005).

Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de dourados no Mato Grosso do Sul identificou 37 espécies distribuídas em 28 famílias as quais foram indicadas pelos mateiros da região por serem utilizadas pela população como alternativa medicinal e indicou 45 diferentes usos medicinais para as espécies sendo as partes mais utilizadas para o preparo de remédios as folhas e cascas. As doenças para as quais houve maior número de indicações foram reumatismo, disenteria, diabetes, febres, tosses e cicatrizações (ALVES; MOTA; SOARES, 2008).

Sabe-se que aproximadamente 20% da biodiversidade terrestre encontram-se nas florestas brasileiras, dentre as quais a Amazônia mostra-se imponente. Esse grande número de espécies torna essas matas de vital importância para a saúde, já que a alta diversidade química relacionada com a diversidade biológica sugere uma possibilidade maior de essas florestas conterem compostos com atividade terapêutica. (SUFFREDINI; DALY, 2001)

As pesquisas etnofarmacológicas e etnobotânica realizadas na Amazônia, apesar de estarem em crescimento nas últimas décadas, ainda são pouco expressivas.

Em estudos realizados nas comunidades de Comunidade São João do Tupé e da Colônia Central, situadas nos Arredores da Bacia do Rio Negro, foram

levantadas 102 etnoespécies de uso medicinal, que resultaram em 86 espécies botânicas, reunidas em 52 famílias. Foi identificada utilização principal para o tratamento de inflamações e dores, doenças gastrintestinais e doenças relacionadas ao fígado e rins. Algumas plantas têm aplicação restrita e são utilizadas no tratamento de uma só doença (38 espécies), enquanto outras oferecem aplicações mais amplas como a copaíba e a salva-de-marajó, que foram indicadas para o tratamento de sete enfermidades cada (SCUDELLER; VEIGA; ARAÚJO-JORGE, 2009).

Em Rondônia, para conhecimento das espécies nativas de maior interesse em uma população através de entrevistas com 30 moradores da linha 188, pertencentes a Rolim de Moura e Santa Luzia foram identificadas as cinco espécies que apresentam mais confiabilidade para serem analisadas quimicamente, devido à importância que exercem localmente através dos cálculos dos índices Fator de Consenso entre Informantes e Importância Relativa (JESUS; POSSIMOSER, 2013). Inventário realizado em 23 estabelecimentos de venda de plantas medicinais em Belém identificou 211 etnofármacos entre ervas, arbustos e árvores que são utilizadas para tratamento de moléstias comuns tais quais cólicas, infecções urinárias, febres, tosse, ferimentos, entorses e fadiga a um custo relativamente baixo (SHANLEY; LUZ, 2003). Estudo sobre as plantas nativas úteis na Vila dos Pescadores da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Pará, demonstrou que as categorias de uso mais citadas pelos entrevistados foram: medicinal, alimento e tecnologia. Juntas estas três categorias somam 75% das citações. Na categoria de uso medicinal destacam-se: vassourinha, salsa, crajiru, cajueiro, muruci, coco, mangue-de-botão, mangueiro, barbatimão, mirim e andiroba (CARNEIRO; BARBOZA; MENEZES, 2010). No município de Buritis em Rondônia, em estudo sobre os aspectos etnobotânicos da medicina popular identificaram-se 62 espécies. A parte mais utilizada das plantas foi a folha, e o decocto foi o modo de preparo mais usual. Observou-se que a maioria dos entrevistados cultivava as plantas consumidas. As plantas com maior número de citações foram Hortelã, Boldo, Capim-Cidreira, Erva-Cidreira, Poejo, Erva-De-Santa-Maria, Arruda, Carqueja, Hortelã-Pimenta, Algodão, Alfavaca e Tansagem

(LIMA; SANTOS, 2006). Sobre a etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-Amapá, demonstrou que a comunidade é detentora de um conhecimento rico sobre a flora medicinal da localidade e revela também a diversidade botânica existente na Área de Proteção Ambiental de Curiaú.

Estudo realizado para verificar a dificuldade de enquadramento das comunidades de Santarém, Pará em classificações como estritamente rurais ou urbanas através da análise da produção de seus quintais demonstrou que grande número de plantas medicinais são encontradas em cerca de 45% dos quintais (WINKLERPRINS, 2002).

Em relação à população atendida no “Programa de Saúde da Família” do Sistema Único de Saúde (SUS), um estudo realizado em Governador Valadares através da aplicação de 2454 questionários a homens e mulheres, levantou que dentre estes entrevistados 36,47% declararam utilizar plantas medicinais com frequência, obtendo as plantas em plantações próprias na maioria dos casos. Foram citadas 232 plantas e o modo de preparo rotineiramente utilizado é a infusão, seguido pela decocção (BRASILEIRO et al., 2008).

### **1.1.2. Fisiologia de plantas medicinais**

O estudo das respostas fisiológicas das plantas frente às variações do meio circundante é bastante importante para compreender os mecanismos de adaptação das espécies (HOFFMANN; FRANCO, 2008). Este conhecimento é particularmente necessário frente às mudanças climáticas naturais, visando a conservação das espécies e aquelas diretamente impostas pelos seres humanos, com objetivos de valorizar sua produção. No entanto as mudanças globais englobam importantes alterações nos padrões normais de processos bioquímicos e biofísicos da Terra e os reais efeitos e retroalimentações das mudanças globais sobre a vegetação ainda são incertos (BARBOSA et al., 2012).

No caso das plantas medicinais dependendo do tratamento ao qual a plantação é submetida pode ocorrer uma maior ou menor produção de princípios ativos incrementando o valor do produto final bem como a eficiência das drogas

vegetais. Já foram bastante estudadas as mudanças metabólicas que ocorrem ao nível do metabolismo primário e biossíntese total de produtos naturais com potencial para o desenvolvimento de novas drogas em resposta ao estresse hídrico (MARTIM, 2013). Isto pode ser observado em estudo referente à pimentas e plantas medicinais que cresceram sob condições de suprimento de água deficiente, as quais apresentaram altas concentrações de compostos naturais comparadas às plantas idênticas que cresceram com alto suprimento de água (SELMAR; KLEINWÄCHTER, 2013).

As plantas são seres vivos sésseis e desenvolveram vários mecanismos moleculares para adaptar seu crescimento às situações adversas. Dentre vários fatores, a temperatura é um dos principais a influenciar o crescimento, sobrevivência, produtividade e distribuição geográfica natural das plantas (CHANDRA et al., 2011). Além disso, também deve ser considerada a hidratação, a qualidade do solo e a exposição à luz.

As variações nas relações de água nas plantas são suas principais respostas para as mudanças ambientais. A umidade pode regular a abertura dos estômatos, as relações hídricas foliares que estão profundamente relacionados com o intercâmbio de gás afetando o fluxo mesófilo do  $\text{CO}_2$ , bem como a transpiração foliar, em um processo de resfriamento (RIBEIRO; MACHADO, 2007).

As plantas são organismos fotossintetizantes que captam e utilizam a energia solar para oxidar  $\text{H}_2\text{O}$ , liberando  $\text{O}_2$ , e para reduzir o  $\text{CO}_2$ , produzindo compostos orgânicos, primariamente açúcares. Esta energia estocada nas moléculas orgânicas é utilizada nos processos celulares da planta e serve como fonte de energia para todas as formas de vida (ROSA; OLIVEIRA, 2013).

As estruturas diretamente envolvidas nesse processo são os estômatos. Através de sua abertura ou fechamento as plantas conseguem regular a perda de água e a assimilação de carbono. A atividade estomática a qual é afetada pelos estresses ambientais, pode influenciar a absorção de  $\text{CO}_2$  impactando a fotossíntese e o crescimento da planta (OSAKABE et al., 2014).

A luz é outro fator determinante para o crescimento, acúmulo de biomassa, sobrevivência e regeneração de espécies vegetais. Ela atua na regulação de inúmeros processos fisiológicos, modulando, portanto, os atributos funcionais das plantas (RODRIGUES, 2009).

O estresse hídrico também impacta negativamente muitos aspectos da fisiologia de plantas, especialmente capacidade fotossintética. As plantas desenvolveram adaptações fisiológicas e bioquímicas complexas para ajustar e adaptar-se a uma variedade de estresses ambientais. (OSAKABE et al., 2014).

Estas respostas são controladas por eventos regulatórios complexos mediados pelo ácido Abscísico (ABA) de sinalização, transporte de íons, e as atividades de fatores de transcrição (TFS) envolvidos na regulação das respostas estomáticas, todas as quais estão integrados em redes moleculares orquestradas, permitindo que as plantas se adaptem e sobrevivam. A influencia do ABA foliar sobre a condutância estomática e a abertura dos estômatos é altamente previsível e aumenta com o incremento do suporte de água (MCADAM; BRODRIBB, 2014).

Outra estratégia recentemente elucidada envolvida neste processo de adaptação são os mecanismos genéticos. A superexpressão dos genes ZAT10 e ZAT12 é altamente induzida por vários genes relacionados ao estresse. Várias linhas de transgênicos que superexpressam ZAT10 possuem reforçada tolerância ao estresse hídrico, sugerindo seus papéis protetores da fotossíntese durante este estresse (OSAKABE et al., 2014).

Para avaliar estes parâmetros é importante acompanhar as relações entre máxima fotossíntese da folha, condutância estomática máxima, área foliar específica, a vida útil, tamanho, e teor de nitrogênio nas folhas. Estes já se encontram disponíveis a partir do conjunto de dados de características foliares mundiais por meio de meta-análises (GAO; YU; ZHOU, 2013).

### **1.1.3. Farmacognosia de Plantas Medicinais**

A primeira utilização do termo farmacognosia data das primeiras décadas do século XIX, significando etimologicamente o conhecimento (gnose) dos

medicamentos e venenos (pharmacon). Atualmente é uma ciência de caráter multidisciplinar que se refere ao estudo de matérias primas com origem biológica, ou seja, obtidas a partir de vegetais, animais, ou da fermentação por micro-organismos com intuito terapêutico (RATES, 2001).

A farmacognosia trata primeiramente de extrair das plantas uma extensa gama de substâncias como óleos essenciais e alcaloides, e de analisá-las mediante métodos clássicos como microscopia e reações de histoquímicas e métodos modernos tais quais cromatografia, espectrofotometria. A seguir identifica os princípios ativos e os avalia por processos químicos ou biológicos (KOROLKOVAS, 1996).

A união da pesquisa etnobotânica voltada para a utilização de plantas medicinais e a farmacognosia para identificar as propriedades destas plantas com aplicação terapêutica, são passos fundamentais para a descoberta, produção e manipulação de novas drogas vegetais, fitofármacos ou até mesmo medicamentos fitoterápicos.

O Brasil, principalmente a região amazônica possui uma vasta reserva de plantas com utilização medicinal por suas populações locais que ainda se encontram sem avaliação farmacognóstica completa. Neste trabalho abordaremos as plantas a seguir, que constam na Lista de Drogas Vegetais de uso aprovado pelo Sistema Único de Saúde.

- a. Erva Cidreira,
- b. Capim Santo,
- c. Cumaruzinho.

Segue explanação mais detalhada já que estas foram as espécies escolhidas para figurar as matérias primas do experimento a ser realizado.

### **Erva Cidreira**

A *Lippia alba* (Mill) N. E. BROWN é uma planta pertencente à família Verbenaceae, caracterizada como um arbusto de até 1,50 m de altura, de ramos finos, esbranquiçados e quebradiços. Tem morfologia variável, com ramos quadrangulares, chegando a 1,7 metros de altura. As folhas são membranosas,

pecioladas, pubescentes, opostas, elípticas de largura variável, com bordos serrados e ápices agudos, e seu caule mostra formas variáveis, com um ápice pontiagudo, cuneiforme ou base decumbente e borda serrilhada ou crenada (exceto na base). As flores estão reunidas em inflorescência capituliformes de eixo curto que apresentam dois diferentes tamanhos (3-5mm) são de cor branca ou rosa. O fruto é composto de dois núcleos indeiscentes, cada um contendo uma semente marrom (HENNEBELLE et al., 2008b) (MATOS, 2007).

A *L. alba* possui vários quimiotipos nos quais há grande divergências morfológicas e sobre composição e teores de compostos em seus óleos essenciais variando conforme as regiões de onde são coletadas e também ao estágio de desenvolvimento da cultura, à sua localização geográfica, às características de solo, clima e outras condições locais (BARBOSA; BARBOSA; MELO, 2006). Esse fato levanta a possibilidade de que as variações nos quimiotipos seriam consequência da influência de fatores ambientais (TAVARES; JULIÃO; LOPES, 2005). No entanto os quimiotipos diferem quanto à resposta de enraizamento apesar de todos apresentarem certa facilidade para formação de raízes (BIASI, 2003).

Os compostos mais comumente encontrados em seu óleo essencial são principalmente: carvona, citral, limoneno, linalol e mirceno (SOARES, 2001). Recentemente foram identificados também beta-copaeno, gamma-amorpheno e cis-beta-guaiene (PARRA-GARCÉS et al., 2010).

A Erva-Cidreira quimiotipo I (Citral e Mirceno) tem folhas ásperas, grandes e inflorescência com até oito flores linguladas externas em torno de um amplo conjunto de flores ainda fechadas. Na Erva-Cidreira quimiotipo II (Citral e Limoneno) e III (Carvona e Limoneno), as folhas são menores e macias, as inflorescências são menores que o tipo I, com um pequeno disco central de flores ainda não desenvolvidas, rodeado por apenas três a cinco flores linguladas. As folhas das plantas do quimiotipo III caracterizam-se por possuir epiderme simples, revestida por cutícula relativamente espessa e estômatos com ampla câmara subestomática, situados em ambas as faces; mesófilo formado por parênquima paliçádico uni ou bi estratificado e três ou quatro camadas de parênquima

esponjoso. Nas folhas também estão presentes quatro tipos de tricomas, um tector (com ápice agudo e base elevada por células epidérmicas) e três glandulares (MATOS, 2002). Aparentemente, não existem variações anatômicas relevantes entre os quimiotipos desta espécie (DOS SANTOS, 2003). Porém os genótipos com maiores áreas foliares e maiores comprimentos de hastes tenderam a apresentar maiores teores de óleo e maior concentração de Linalol. A concentração de óleo foi inversamente proporcional à produção de massa foliar seca (JANNUZZI et al., 2010).

É uma planta nativa da América do Sul, bastante utilizada na Colômbia (OCAZIONEZ et al., 2010), na Argentina (BLANCO et al., 2013), na África tropical (MESA-ARANGO et al., 2009), e no Brasil, onde é conhecida popularmente por vários nomes. No Sudeste é chamada de Cidreira-de-Arbusto, Cidreira Brava, Falsa-Melissa e Alecrim Selvagem, enquanto no Nordeste é conhecida como Erva-Cidreira ou Falsa Melissa (TAVARES; JULIÃO; LOPES, 2005). É usada popularmente como sedativo, espasmolítico, expectorante e antisséptico (ANDRIGHETTI-FRÖHNER et al., 2005), analgésico, anti convulsivante e relaxante muscular (CARMONA et al., 2013), antipirética, emenagoga, (JULIÃO; TAVARES, 2003), para hemorroidas, dor de dente e nas afecções hepáticas (AGUIAR; COSTA, 2005) e ainda como anti-hipertensivo, em caso de disenteria e antirreumático (OLIVEIRA et al., 2006).

Devido às suas importantes propriedades químicas e biológicas, as propriedades farmacêuticas desta espécie vêm sendo bastante estudadas. Os estudos mais recentes detectaram atividade ansiolítica e sedativa nos componentes de seus óleos essenciais (VALE et al., 1999), (DO VALE et al., 2002). Outro trabalho sugere que *L. alba* exerce efeitos ansiolíticos em um subconjunto específico de comportamentos defensivos que têm sido implicados no transtorno de ansiedade generalizada, e sugerem que a Carvona é um dos seus constituintes responsáveis por sua ação como calmante (HATANO et al., 2012). Está demonstrado o envolvimento do sistema Gabaérgico no efeito anestésico do óleo essencial de *L. alba* em peixes jundiá (HELDWEIN et al., 2012). E seus efeitos anticonvulsivantes também já foram atestados (VIANA et al., 2000).

Em relação a sua atividade antiviral o extrato *L. alba* mostrou inibição do vírus da Herpes Simples tipo 1, estirpe 29R/aciclovir resistente. Além disso, o extrato de *L. alba* em acetato de etila mostrou atividade antipoliiovirus (ANDRIGHETTI-FRÖHNER et al., 2005). Bem como o efeito inibitório do óleo essencial parece causar inativação direta do vírus da dengue antes da adsorção na célula hospedeira, embora não tenha efeito após sua adsorção (OCAZIONEZ et al., 2010).

Em investigação conduzida para demonstrar a atividade antifúngica e antibacteriana dos extratos de *L. alba* ficou demonstrada atividade antioxidante e antibacteriana (HENNEBELLE et al., 2008a), (FABRI et al., 2011), contra quatro bactérias gram-positivas patogênicas e seis bactérias gram-negativas patogênicas. A maior atividade foi encontrada em relação à bactéria *Vibrio parahaemolyticus* causadora de distúrbios gastro intestinas. A maior inibição foi demonstrada em relação ao *Aspergillus niger* que é um contaminante comum de alimentos (ARA et al., 2009). Também está documentada sua atividade contra a *Cândida* sp. (DUARTE et al., 2005).

Em relação a seus efeitos antiespasmódicos, foi demonstrado que os óleos essenciais de *L. alba* inibem contrações mediadas por receptores muscarínicos. Os óleos essenciais de ambos os quimiotipos interferem com o fluxo de Cálcio com uma potencia superior a do Verapamil. Além disso, estimulam parcialmente a produção de Óxido Nítrico (BLANCO et al., 2013). Ainda referente ao sistema gastro intestinal, a administração oral de *L. alba* também foi classificada como eficaz na prevenção da ulceração gástrica induzida por indometacina (50 mg / kg), em ratos, a curto prazo (1 dia) e de longo prazo (5 dias) (PASCUAL et al., 2001).

O tratamento com extrato hidroetanólico de folhas de *L. alba* (Geranial-Carvenona) é, amplamente disponível além de ser uma terapia barata e segura, altamente eficaz para reduzir a intensidade e a frequência dos episódios de dor de cabeça das mulheres com enxaqueca (CARMONA et al., 2013) (CONDE et al., 2011).

## Capim Santo

*Cymbopogon citratus* é uma gramínea de porte herbáceo, cujas folhas reúnem-se na base formando um tufo, tendo em média 100 cm de comprimento e 1,5 a 2,0cm de largura. Apresentam formato linear-lanceolado, com ápice acuminado e cor verde-acinzentada. São alternas, planas, eretas, ásperas e aromáticas com odor de limão. A lâmina foliar é glabra, com bainha larga e aberta. A nervação é paralela, sendo a nervura mediana evidente e estriada. A margem é hispida, possuindo tricomas rígidos e cortantes (DUARTE; ZANETI, 2004).

As folhas da planta contêm cerca de 60% de hidratos de carbono, proteína (20%), gordura (5%), cinzas (4%) e humidade (9%). A triagem de fito químicos revelou a presença de taninos, flavonoides e terpenóides em todos os extratos (SOARES et al., 2013). Em seu óleo essencial estão presentes como principais constituintes: Geranial, Nerol, B-Pineno, Cis-Geraniol, Cis-Verbenol e Acetato de Geranil. A mistura de dois isómeros geométricos, Geranial e Neral constitutivos de Citral, é responsável por cerca de 75% do total do óleo (KPOVIESSI et al., 2014). A planta também contém fito constituintes relatadas tais como flavonoides e compostos fenólicos, que consistem em Luteolina, Quercetina, Kaempferol e Apiginina (SHAH; SHRI; PANCHAL, 2011).

A espécie *C. citratus* é uma planta medicinal tradicionalmente cultivada e utilizada em vários locais do mundo. É originária do Sudeste asiático e atualmente encontra-se bem distribuída entre as regiões tropicais e subtropicais (GOMES; NEGRELLE, 2003). Há relatos de seu cultivo e utilização na Europa, Ásia, África e Américas (CARBAJAL; CASACO, 1989), sendo uma das ervas medicinais mais utilizadas na América Latina (ALVIS; MARTÍNEZ; ARRAZOLA, 2012) bem como em várias regiões do Brasil.

É conhecida por uma grande quantidade de nomes populares como capim limão, capim santo, capim cidreira, cidró, capim cidrão e utilizada na medicina popular para inúmeras afecções, sendo as mais frequentes os problemas respiratórios, gástricos e do sistema nervoso (GOMES; NEGRELLE, 2003). Na Malásia é utilizado para febre alta, estômago, problemas intestinais e dor de

cabeça (KOH; MOKHTAR; IQBAL, 2012), Em Cuba como anti-hipertensivo e anti-inflamatório (CARBAJAL; CASACO, 1989). No Brasil como ansiolítico, hipnótico e anticonvulsivante (BLANCO et al., 2009).

Recentemente o Capim santo tem sido bastante estudado. As pesquisas demonstram seu poder antioxidante (ALVIS; MARTÍNEZ; ARRAZOLA, 2012). Os resultados sugerem que as propriedades antioxidantes do capim-limão podem prevenir a disfunção endotelial associada a um desequilíbrio promovido por diferentes estímulos oxidativos (CAMPOS et al., 2014). Além disso, foi revelado que o capim limão é cardioprotetor e anti peroxidação de lipídeos sendo capaz de aumentar vários antioxidantes na dose de 200mg/kg o que é comparável à vitamina E (GAYATHRI et al., 2011). Este poder antioxidante também já foi investigado e declarado como benéfico quanto a sua atuação no fígado (KOH; MOKHTAR; IQBAL, 2012).

Estudos demonstraram que o extrato de folhas de capim limão apresenta atividade inibitória das enzimas  $\alpha$ -amilase e glicosidase- $\alpha$  o que pode contribuir com o manejo do Diabetes Mellitus tipo II (BOADUO et al., 2014). E também pode ser utilizado de maneira segura para reduzir as taxas sanguíneas de colesterol (COSTA et al., 2011b). Ficou demonstrada sua efetividade como ansiolítico, hipnótico e anticonvulsivante de baixa toxicidade (BLANCO et al., 2009). O potencial ansiolítico do óleo essencial deve-se a interação com o complexo receptor GABA benzodiazepínico (COSTA et al., 2011a).

As pesquisas confirmam que o *C. citratus*, em particular seus compostos polifenólicos, podem constituir uma fonte natural de um medicamento anti-inflamatório novo e seguro (FRANCISCO et al., 2011). A infusão das folhas secas administrada por via intragástrica a ratos foi ativa no combate ao edema de membros induzido por Carragenina, além de sua ação antinociceptiva ter sido demonstrada. (SHAH; SHRI; PANCHAL, 2011). No caso de inflamações na garganta causadas por bactérias, o óleo essencial pode ser utilizado tendo uma atividade comparável à amoxicilina contra o *Streptococcus pyogenes* (SFEIR et al., 2013). Além de seu poder antibacteriano, a administração de *C. citratus* com

gentamicina por três semanas impediu com sucesso o dano renal associado aos amino glicosídeos (ULLAH et al., 2013).

Em estudo realizado para determinar as bases científicas para o uso terapêutico com *C. citratus* foi demonstrado sua eficiência para diversos patógenos muito prevalentes na região amazônica. O óleo essencial foi efetivo contra *Entamoeba histolytica*; A fração cromatográfica do óleo essencial em placa de ágar foi ativo contra *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella paratyphi* e *Shigella flexneri*, bactérias muito comuns na região que também atacam o sistema digestivo. O óleo essencial de folhas frescas tem uma atividade anti áscaris além de a ingestão da decocção do talo reduzir a produção de fezes de uma maneira dose-dependente no caso da diarreia (SHAH; SHRI; PANCHAL, 2011).

Em relação à Malária, os óleos essenciais de *C. citratus* produziram 86,6% de supressão do crescimento de *Plasmodium berghei* quando comparado com cloroquina, tendo inibição por cloroquina como 100% (TCHOUMBOUGNANG et al., 2005).

Foi apontado o uso de formulações contendo o óleo essencial de *C. citratus* como seguro e efetivo no tratamento de pacientes com ptíriase versicolor (CARMO et al., 2013). E também demonstrada a eficácia de um shampoo a dois por cento para combate da *Malassezia furfur* (WUTHI-UDOMLERT et al., 2011).

Estudo concluiu que o Citral e o extrato da folha de *C. citratus* apresentaram atividade espasmolítica e sugerindo que eles podem agir como antagonistas do cálcio. Além disso, o efeito relaxante de Citral, mas não a do extrato de folha, pode ser mediada por óxido nítrico sugerindo a presença de outros componentes químicos no extrato de folha além do citral (DEVI; SIM; ISMAIL, 2011). Ainda em relação aos efeitos no sistema gastrointestinal estudos confirmam a utilização tradicional de *C. citratus* para o tratamento da úlcera gástrica. Assim, fornecem a primeira evidência de que seu óleo essencial reduz os danos gástricos induzidos pelo etanol, pelo menos em parte, por mecanismos que envolvem as prostaglandinas endógenas (FERNANDES et al., 2012).

## Cumaruzinho

A descrição morfológica da variedade de *Justicia pectoralis* utilizada para este trabalho segundo OLIVEIRA; ANDRADE (2000) é a que segue. Erva com aproximadamente 30 cm de altura. Caule ascendente sub cilíndrico a subquadrangular, verde com pelos dispostos em linhas verticais; nós inferiores frequentemente com raízes adventícias; entrenós com com 2,0 cm de comprimento. Folhas opostas, membranáceas, verdes, com pontações vináceas; lamina estreitamente lancionada; 1,0- 4,0 cm de comprimento, ápice atenuado, base aguda, margem inteira; pilosas em ambas as faces. Pecíolo com 5,0 mm de comprimento; padrão venação camptódromo-broquidódromo. Inflorescência racemosa com 5,8 cm de comprimento. Flores sésses, zigomorfas; cálice verde, 5-lobado, pilosos; corola tubulosa, branca a lilás, 9,0mm de comprimento, tubo reto, lábio inferior ereto, triangular, lábio inferior 3-lobado, extenamente pubérulo; estames 2, inclusos, parcialmente adnatos ao tubo da corola, a parte livre do filete com 3 mm de comprimento, anteras rimosas com 0,5 a 1,2 mm de comprimento, ovário súpero, 1,3 mm de comprimento oblongo, bicapelar, bilocular, 2 óvulos por lóculos. Disco glandular na base (nectário), com 0,1 a 0,2 mm de comprimento; estilete terminal com 5,0 mm de comprimento, pubérulo; Fruto cápsula, clavada, glabra, 1,2 a 2,3 mm de comprimento. Sementes castanho avermelhadas, achatadas com 0,9 a 1,2 mm de comprimento.

Segundo FONSECA; SILVA; LEAL, (2010), as cumarinas são o metabólitos secundários majoritário da espécie e responsável pela ação terapêutica. A distribuição destes metabólitos secundários na família Acanthaceae é restrita a poucas espécies, sendo que *J. pectoralis* é o único membro do seu gênero a produzi-los, o que lhe confere grande importância etnofarmacológica (MURRAY; MENDEZ; BROWN, 1982).

Estudos fitoquímicos anteriores com *J. Pectoralis* tem demonstrado a presença de vários componentes incluindo, cumarina (1,2-benzopirona) e umbeliferona (7-hidroxycumarina) que estão relacionados com as atividades estrogênicas, progesterogênicas e antiinflamatórias, justificando seu uso popular para sintomas pré-menstruais e menopausa (CORRÊA; ALCÂNTARA, 2011);

Ortho-Methoxylato Glycosideolflavonas e compostos polifenólicos que estão relacionadas a sua capacidade antioxidante (ARTEAGA et al., 2010) além de Justicidina B uma lignana bioativa com poder de ação citotóxico em leucemia e tumores sólidos. (HUI et al., 1986; JOSEPH et al., 1988; LEAL et al., 2000). Também já foi reportada (LINO, 1995) a presença de ácido cafeico, glicosídeos e óleos essenciais além de sugerir a presença de N,N- dimethyl tryptamina nas folhas secas da planta. Seu rendimento em termos de óleo essencial demonstrou um máximo de 0,5% tendendo ao decréscimo quando aumentada a quantidade de adubo do solo (BEZERRA, 2008).

É uma herbácea perene, que ocorre espontaneamente ou é cultivada, encontrando-se frequentemente no México, Venezuela, Cuba, Jamaica, Oeste do Equador e regiões Norte e Nordeste do Brasil onde são popularmente conhecidas como chambá, trevo-cumaru, trevo-do-pará, cumaruzinho, melhoral e anador (OLIVEIRA; ANDRADE, 2000). É utilizada de forma corriqueira na medicina popular para dores, inflamações e problemas respiratórios.

Apesar de seu uso tradicional em rapés alucinógenos por indígenas brasileiros, estudos não demonstraram a presença de alcalóides alucinógenos em sua composição (MACRAE; TOWERS, 1984; OLIVEIRA; ANDRADE, 2000).

Nos testes pré – clínicos, o extrato hidroalcoólico mostrou possuir baixa toxicidade não apresentando qualquer alteração com o seu uso agudo por via oral. O uso sub crônico causou principalmente alterações da coagulação sanguínea sendo estas discretas, reversíveis e variáveis de acordo com o sexo (LAGARTO et al., 2009). Porém seu uso prolongado (mais de 30 dias) pode causar aumento no hematócrito e fosfatase alcalina e redução na hemoglobina (LINO, 1995)

Em outros trabalhos, *J. Pectoralis* demonstrou ter alto poder antimicrobiano contra *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella typhimurium*. Além de possuir potente ação larvicida para *Aedes aegypt* (CHARIANDY et al., 1999).

Seu alto teor de compostos polifenólicos lhe conferem forte capacidade antioxidante, tendo assim grande importância levando-se em conta o interesse

crescente que o estudo da influência das espécies reativas do oxigênio nos processos biológicos e na medicina tem despertado (ARTEAGA et al., 2010).

Seus efeitos no sistema nervoso central relacionam-se a ansiedade envolvendo os receptores gabaérgicos, justificando seu uso popular como antiepiléptico e ansiolítico (VENÂNCIO et al., 2011). Porém como verificado por Lino (1995) não protegeram os animais das convulsões e mortes causadas por estricnina, em camundongos, apesar de aumentar o tempo de sono barbúrico em ratos.

Em estudo que sintetizou testes de atividades farmacológicas de *J. Pectoralis* (Lino, 1995) foi sugerido que o extrato hidroalcoólico, contendo cumarina e umbeliferona age na ciclooxigenase, impedindo a síntese de prostaglandinas. Alternativamente, o extrato hidroalcoólico e cumarina, se comportam como estabilizadores da membrana dos mastócitos, prevenindo a liberação dos mediadores químicos histamina e serotonina, contribuindo assim para evitar o processo de formação de edema. A atuação positiva em processos inflamatórios crônicos também foi cogitada devido ao sucesso apresentado em inibição da formação granulomatosa. Quanto a atividade antipirética, o extrato hidroalcoólico apresentou-se fraco, enquanto que a cumarina reduziu a pirexia de modo semelhante ao paracetamol.

O extrato hidroalcoólico, a cumarina e a umbeliferona demonstraram capacidade de inibição das contrações abdominais induzidas pelo ácido acético e pela formalina, não sendo essa ação antinoceptiva revertida pelo naloxone, sugerindo não envolvimento de opióides endógenos. Em íleo de cobaia e jejuno isolado de rato o extrato hidroalcoólico e a umbeliferona causaram inibições significativas das contrações induzidas por histamina, acetilcolina e BaCl<sub>2</sub>, sugerindo ação anitespasmódica inespecífica.

A atividade analgésica foi sugerida a nível periférico com envolvimento do óxido nítrico no processo devido a resposta negativa no teste da retirada de calda e não reversão de seu efeito em primeira fase pela L-arginina.

Em parênquima pulmonar de cobaia, o extrato hidroalcoólico, a cumarina e a umbeliferona mostraram inibições significativas das contrações causadas por

acetilcolina. Por outro lado, A cumarina também inibiu de modo significativo as contrações provocadas por histamina. Sugerindo que parte dos efeitos pulmonares da planta sejam explicados através da ação anticolinérgica (Lino, 1995).

## **1.2. Justificativas**

A realização desta pesquisa reside nas seguintes justificativas:

- a. Pouco registro na literatura da etnobotânica relativa às plantas medicinais em comunidades tradicionais amazônicas.
- b. Baixo conhecimento acerca da fisiologia de plantas medicinais utilizadas por comunidades amazônicas.
- c. Baixa produção de plantas medicinais com vistas à fitoterapia no território do Baixo Amazonas

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo Geral**

Compreender a fisiologia das plantas medicinais a partir do estudo etnobotânico de comunidades rurais no território do baixo Amazonas, Programa de Assentamento Extrativista (PAE) Eixo Forte a fim de bem como elucidar o padrão de cultivo no que se refere à radiação solar, irrigação e fertilidade do solo visando a otimização da produção destas espécies para a fitoterapia.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Analisar o padrão tradicional de utilização das plantas medicinais e as respostas das espécies selecionadas no que se refere às características fisiológicas bem como a produção de biomassa frente às mudanças em seu ambiente de cultivo através de:

- a. Estudo Etnobotânico,
- b. Conhecimento das respostas das plantas ao stress hídrico,

- c. Conhecimento das respostas das plantas ao stress por fertilidade do solo,
- d. Conhecimento das respostas das plantas ao stress luminoso,
- e. Particionamento de biomassa nestas condições.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1. Descrição da área de estudo**

Segundo os Dados do Censo IBGE 2000 e 2010 a população rural de Santarém é de 78.790 habitantes. Na zona rural a Lei do Plano Diretor estabelece oito distritos: distrito do Lago Grande do Curuai, distrito do Rio Arapiuns, distrito do Rio Tapajós, distrito do Rio Amazonas, distrito do Eixo Forte, distrito do Rio Mojui, distrito do Rio Moju e distrito do Rio Curuá-Una. De acordo com os dados do Programa Agentes Comunitários de Saúde 2009, da Secretaria Municipal de Saúde, são 472 comunidades rurais distribuídas ao longo desses distritos, das quais 260 localizam-se nas regiões dos rios e várzeas, e 212 estão na zona do planalto.

O Perfil Saúde 2009, do Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS), da Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) revela que a população da várzea e rios era de 46.700 habitantes e a do planalto 53.012 moradores somando 99.712 habitantes na zona rural em 2009 (AMAZONAS, 2010).

O PAE Eixo-Forte foi criado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 2005 e conta com uma área de 12.689,00 hectares sendo composto por dezesseis comunidades, ou pelo menos, seus representantes e uma parcela dos moradores (de Andirobal, Cucurunã, Irurama, Jatobá, Pajussara, Ponta de Pedras, Ponte Alta, São Braz, São Francisco do Carapanari, São Pedro, São Raimundo, Santa Rosa, Santa Luzia, São Sebastião, Santa Maria, e Vila Nova) abrangendo população de 1.110 beneficiários (PINTO, 2013).

Segundo o INCRA esse modalidade de assentamento é destinada à exploração de riquezas extrativas, por meio de atividades economicamente

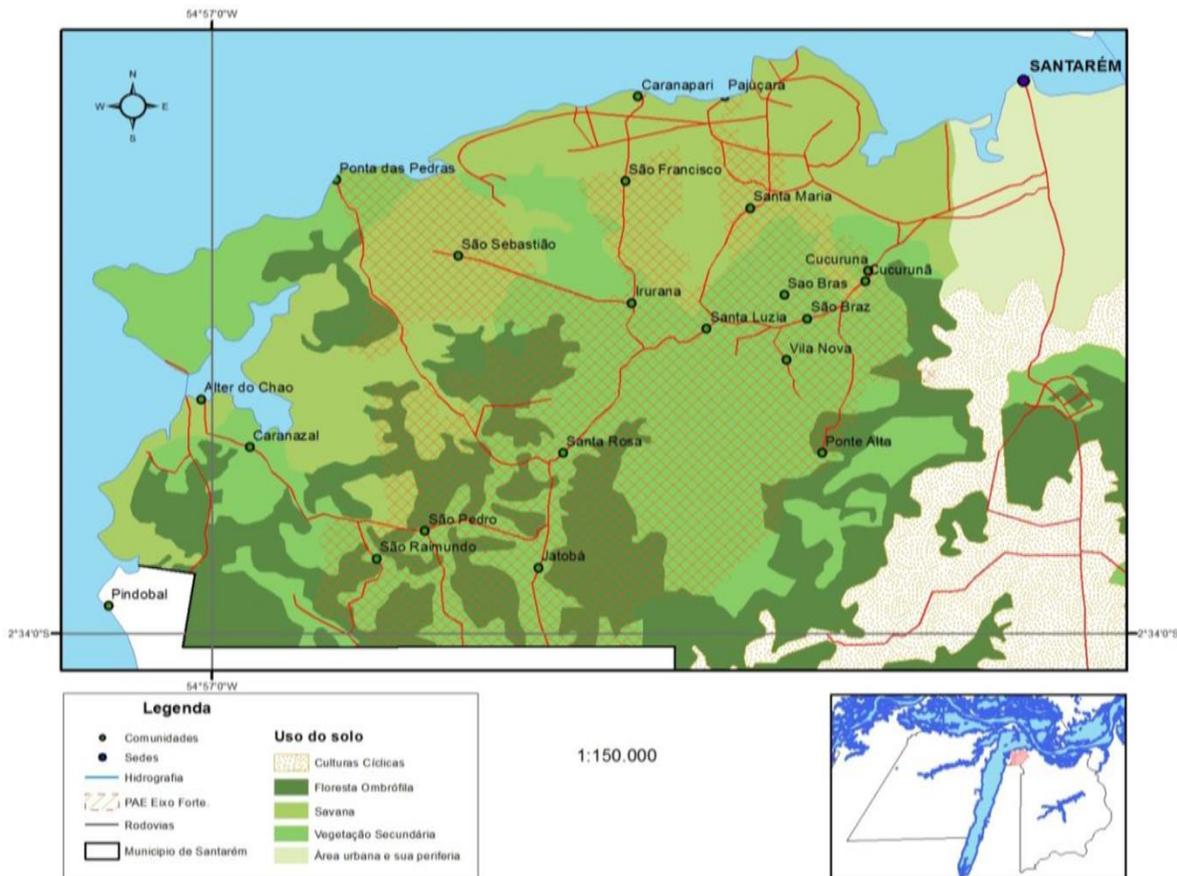
viáveis, socialmente justas e ecologicamente sustentáveis, executadas pelas populações com origem de comunidades extrativistas (PINTO, 2013).

Esta região foi contemplada no ano de 2012 com o Projeto de Arranjo Produtivo Local de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (APLFITO-STM), promovido pelo Ministério da Saúde como estratégia de execução do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) de 2006. Desde então, começaram a ser construídas nas Comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara, unidades modelo para capacitação de agricultores em técnicas orgânicas de cultivo, beneficiamento e produção de insumos para drogas vegetais e mudas principalmente das espécies medicinais Cumaruzinho (*Justicia pectorallis*), Erva Cidreira (*Lippia alba*), Gengibre (*Zingiber officinale*) e Babosa (*Aloe vera*).

Está localizada na região entre Santarém e a Vila de Alter do Chão (2°31' S, 55°00' W) na margem direita do Rio Tapajós, Pará. A região do Eixo-Forte localiza-se ao longo da rodovia PA-457 - Rodovia Everaldo Martins correspondente às coordenadas - 2° 24'S, 54° 58'W e 2° 32'S e 54° 46'W. Esta região é caracterizada pela presença de savanas que ocorrem em pequenas extensões ao longo da rodovia, geralmente isoladas, formando mosaicos de vegetação, variando de florestas abertas a savanas. O município de Santarém tem diversos tipos de grupos de vegetação, que variam bastante em função dos tipos de solos e da drenagem hídrica. O município é composto de solos dos tipos Aluviais, Glei Pouco Húmico, Latossolo Amarelo, Latossolo Amarelo Podzólico, Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Concrecionários Lateríticos Areias Quartzosas.

A precipitação anual média na região é de 1.950 mm com uma estação seca pronunciada entre os meses de junho e dezembro, e uma estação chuvosa de janeiro a maio. O clima dominante na região é quente e úmido, com temperatura média anual variando entre 25° e 28°C. Apresenta pouca variabilidade na umidade e temperatura do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento, devido estar localizada em latitude tropical próxima à linha do Equador.

Segundo a classificação climática de Köppen, Santarém enquadra-se no tipo climático Am, ou seja, o clima é equatorial úmido com uma estação seca bem definida e outra com elevados índices pluviométricos.



**Figura 1 – Mapa demonstrando os diferentes tipos de vegetação e a localização do PAE Eixo Forte no Município de Santarém, PA, Brasil**

As figuras abaixo mostram os níveis de temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar ao longo de todo o experimento, desde o plantio até a colheita bem como no dia da realização das aferições de condutância estomática e colheita para quantificação das massas.

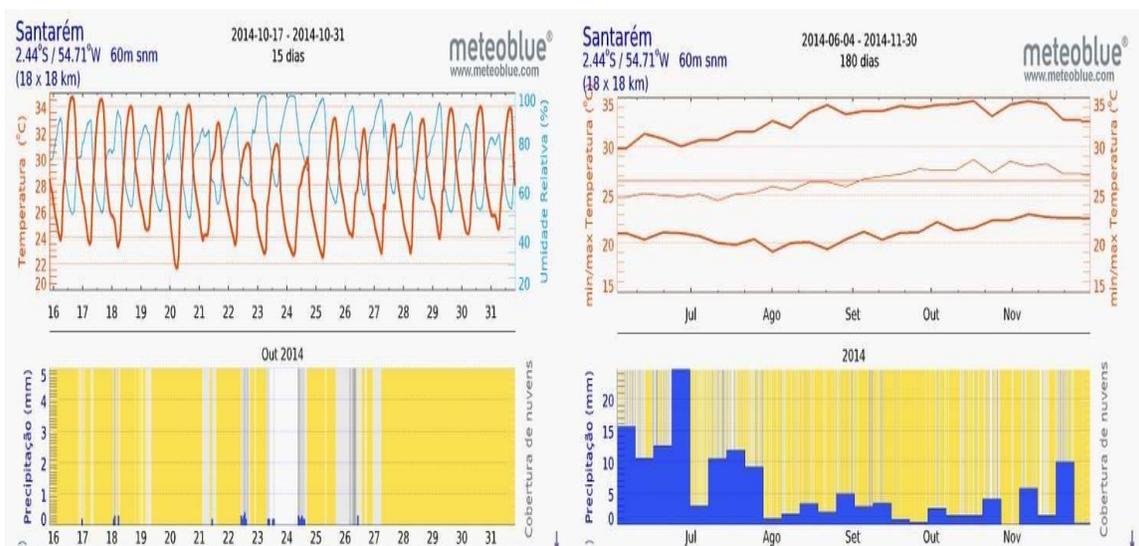


Figura 2 – Índices de temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e cobertura de nuvens ao longo de todo o experimento de fisiologia vegetal extraídos de [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)

### 2.1.1. Estudo Etnobotânico

Foram escolhidas as comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara que se encontram bem distribuídas ao longo das margens da PA 457 sendo a Comunidade de Ponta de Pedras mais distante da estrada. A escolha foi balizada pelo fato de estas comunidades estarem sediando Unidades de Produção Comunitárias de Plantas Medicinais e Fitoterápicos apoiados pelo APL-FITO-STM.

### 2.1.2. Estudo de Fisiologia de Plantas Medicinais

Foi construída área experimental de cultivo a fim de acomodar quatro exemplares de cada espécie submetidos a duas diferentes condições de solo (composto adubado e solo natural), duas diferentes condições de radiação solar (Pleno sol – incidência média de 1500 a 2000  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  e Sombríte a 50% – incidência média de 800 a 1000  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ) e duas diferentes condições de irrigação a fim de promover estresse hídrico. O esquema se encontra abaixo ilustrado pela Figura 4.

As espécies são oriundas das seguintes matrizes: *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown (Verbenaceae) identificada pela Dra. Fátima Regina Gonçalves Salimena e

as exsicatas estão depositadas na Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, sob o número CESJ 65276.

*Justicia pectoralis* Jacq. (Acanthaceae) identificada pela Dra Regina Célia Viana Martins da EMBRAPA do Oeste do Pará e as exsicatas estão depositadas no Herbario da EMBRAPA da Amazônia oriental, Belém Brasil sob numero IAN 184526

*Cymbopogon citratus* identificada pela Dra. Maria Coelho do Museu Emílio Goeldi em Belém – PA.



**Figura 3 – Foto da casa de vegetação onde se desenvolveu o experimento demonstrando a parte da frente sem sombrite e a parte de trás com sombrite 50%, ambas protegidas da chuva por filme de micra 150mm**

### **2.1.2.1 Análise de solo**

Os resultados fornecidos na análise foram comparados às tabelas de referência do Instituto Agrônômico (IAC) no link <http://www.iac.sp.gov.br/produtoseservicos/analisedosolo/interpretacaoanalise.php> levando às seguintes conclusões:

Quanto ao pH o solo 1 (terra preta) quando submetida a ambas as testagens (pH em H<sub>2</sub>O e KCl) e em todas as amostras mostrou uma tendência à acidez, tendo seu pH entre 4.51 e 5.26, o que estaria na faixa de alta a média de acordo com a classificação. Já o solo 2 (adubo) mostra uma tendência à neutralidade, mantendo o pH em torno de 7 (7.00 a 7.40) em ambas as testagens em todas as amostras, o que estaria na faixa de acidez muito baixa de acordo com a classificação empregada.

Quanto ao teor de Fósforo (P) e Potássio (K) são levados em consideração os valores de referência adotados para o cultivo de hortaliças. Nessas condições o solo 1 apresentou um valor baixo de P apresentando resultados entre 20.69 mg/kg e 24.18 mg/kg e um teor de K muito baixo apresentando resultados entre 0.15 cmoc/kg e 0.16 cmoc/kg. O solo 2 apresentou um teor de P entre 268.07 mg/kg e 343.06 mg/kg o que lhe rende a classificação de muito alto e um teor de K entre 8.66 cmoc/kg e 8.89 cmoc/kg o que também lhe classifica como muito baixo.

Em relação ao Cálcio o solo 1 apresenta valores entre 1.31 cmoc/kg e 1.53 cmoc/kg estando na faixa muito baixa. O solo 2 apresenta valores entre 9.13 cmoc/kg e 10.50 cmoc/kg e pode ser considerado como tendo uma faixa alta. O Magnésio pesquisado nos solos apresentou teor entre 0.39 cmoc/kg e 0.44 cmoc/kg nos solos 1, enquadrando-se na faixa muito baixa deste nutriente. O solo 2 embora apresente valores absolutos maiores (entre 2.17 cmoc/kg e 2.18 cmoc/kg) também se encontra na faixa muito baixa.

Em relação aos micronutrientes: Ferro (Fe), Zinco (Zn) e Manganês (Mn) os valores encontrados em ambos os solos, em todas as análises são classificados na faixa muito alta. Variando o Fe entre 54.20 mg/kg e 123.20 mg/kg, o Zn entre 2.67 mg/kg e 50.12 mg/kg e o Mn entre 10.16 mg/kg e 68.48 mg/kg.

A pesquisa de Alumínio (Al) foi positiva apenas no solo 1 apresentando valores entre 1.43 cmoc/kg e 1.56 cmoc/kg.

## **2.2. Coleta de Dados**

### **2.2.1. Estudo Etnobotânico**

Com o objetivo de levantar as espécies medicinais mais utilizadas nas comunidades rurais da região do Eixo Forte participantes do APLFITO-STM (Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara) no município de Santarém, Pará, Brasil; bem como as principais indicações terapêuticas destas espécies nestas comunidades, os dados a seguir foram obtidos da seguinte forma:

Cada família de agricultores envolvidos no APLFITO-STM teve um representante entrevistado para esta pesquisa através de questionário semi estruturado (Anexo I) o qual foi respondido após assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo II). Para tal, foram ouvidos 18 agricultores sendo oito da comunidade de São Raimundo, sete da comunidade de Ponta de Pedras e três da comunidade de Pajussara.

As plantas mencionadas pelos agricultores tiveram dois exemplares coletados para identificação. No entanto o material botânico identificado não se encontrava fértil no momento da coleta, razão pela qual não pode ser incorporado ao Herbário. No entanto, todo o material foi identificado pelo técnico Luis Carlos Lobato Batista do Museu Paraense Emílio Goeldi e, posteriormente, a identificação foi confirmada por especialistas.

As respostas foram avaliadas através do cálculo da Frequência de Citações (FC), e do Nível de Fidelidade ou Fator de Consenso (KUMAR; BHARATI, 2014). Também foram avaliadas as categorias sintomáticas mais comumente citadas pelos entrevistados e a concordância entre as comunidades para uso de tal planta para cada sintoma.

As variáveis trabalhadas foram:

- a. Frequência Relativa de Citações - RFC (Relative Frequency of Citation): A frequência relativa de Citações é obtida através da fórmula:  $RFC=FC/N$ , onde **FC** é número de informantes que mencionou o uso da espécie e **N** é o número total de informantes
- b. Valor de uso (**VU**) foi calculado através da fórmula  $VU=(\sum U)/N$ , onde  $\sum U$  é o somatório do número de usos para a espécie **N** é o número total de informantes.
- c. Nível de fidelidade-FL (Fidelity Level), o qual se baseia na concordância entre as respostas dos informantes para indicação terapêutica principal  $FL=(I_p/I_u) \times 100\%$ , onde **I<sub>p</sub>** é igual ao número de usos por planta por sintoma e **I<sub>u</sub>** é igual ao número de usos da planta para qualquer finalidade.
- d. Popularidade Relativa (**RP**) é calculada através da razão do número de informantes que citaram uma dada espécie, pelo número de informantes que citaram a espécie mais citada.
- e. Prioridade de Ordenamento-ROP (Rank Order Priority): é calculada através da fórmula  $ROP=FL \times RP$ , onde FL é o nível de fidelidade e RP a popularidade relativa.

### 2.2.2. Estudo de Fisiologia de Plantas Medicinais

Para este experimento foram escolhidas três espécies dentre as apontadas no Estudo etnobotânico como tendo maior relevância local. Essa informação foi analisada juntamente com as listas da Relação de Medicamentos Essenciais e Listas de plantas de interesse do SUS. Também foi consultado trabalho de conclusão de curso de Residência Médica por Leite (2014), o qual aponta as categorias sintomáticas que mais levam pessoas a buscarem atendimento na Unidade Básica de Saúde de Alter do Chão. Considerando todos estes aspectos as plantas escolhidas foram: Cumaruzinho (*J. pectorallis*) Erva - Cidreira (*L. alba*) e Capim Santo (*C. citratus*).

As variáveis utilizadas foram:

- a. Condutância Estomática - Foi realizada em um único dia. As folhas foram selecionadas de forma randômica, quatro folhas completamente expandidas e assintomáticas, de cada espécie. Em cada uma foi feita leitura sobre a condutância estomática em três horários distintos (08:00 - 09:00h, 11:00 - 12:00 h e 17:00 -18:00h) com o auxílio de um porômetro AP4 ( $\Delta T$  Devices, Cambridge, Inglaterra).
- b. Área Foliar Específica (AFE) – Foi realizada através do cálculo da razão da medida da área foliar por equipamento ( $\Delta T$  Devices LTDA type WD-RTS-1 e do peso seco determinado em balança para análise de umidade com lâmpada de halogênio (Ohaus – MB35, Florham Park, USA), sendo os ensaios realizados em triplicata.  $AFE=AF/MSF$  onde **AF** é a área foliar de uma dada folha e **MSF** é a massa seca desta mesma folha.
- c. Particionamento de Biomassa – Através de balança analítica Quimis modelo QILA2104 mensurou-se a Massa Seca Total da Planta (TP) obtida após permanência em estufa de ventilação forçada a ar modelo Quimis a 40°C até obtenção de peso constante, bem como a massa seca total da Parte Aérea (PA) e do Sistema Radicular (SR). A partir dos quais são calculados a Razão do Sistema Radicular (SR/TP); A Razão de Parte Aérea (PA/TP); e a Razão de Parte Aérea e Sistema Radicular (PA/SR).

Foi realizado plantio de quatro exemplares no dia 23 de julho de 2014 a partir de mudas semelhantes de cada espécie selecionada em saco de muda de volume de 3 litros que cheios de terra preta até dois centímetros antes da borda pesavam em torno de 2,5 quilogramas enquanto os cheios de adubo até o mesmo nível pesavam em torno de 2,2 quilogramas. As plantas permaneceram no viveiro até o dia 25 de agosto de 2014 quando foram levadas para a área experimental. As aferições de abertura estomática foram realizadas no dia 25 de outubro de 2014 e a coleta das plantas para realização dos experimentos de particionamento de biomassa foi realizada no dia 07 de novembro de 2014. Foram submetidos a dois

tratamentos de solo sendo um composto por mistura de terra preta, cama de aviário, esterco curtido e palha de arroz (T2) e outro solo composto apenas por terra preta (T1) oriunda da mesma mancha. Ambos foram analisados quanto ao pH e composição química pelo Laboratório Temático de Solos e Plantas – LTSP do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.

Foram também empregados dois tratamentos distintos de radiação solar, a saber, os exemplares mantidos a pleno sol (L1) e os exemplares cultivados sob sombrite de 50% (L2). Todos os vasos fizeram alternância de posição a fim de evitar o efeito de borda no decorrer do experimento.

O estresse hídrico foi promovido por duas semanas antes das aferições e colheita. Procedeu-se irrigando as plantas selecionadas com o equivalente a sua capacidade de campo a cada três dias enquanto os exemplares que não estiveram sob stress receberam diariamente sua capacidade de campo. A quantidade total de água dispensada a cada exemplar pode ser controlada uma vez que a área experimental de cultivo contou com cobertura superior e lateral por filme de micra a 150 mm.

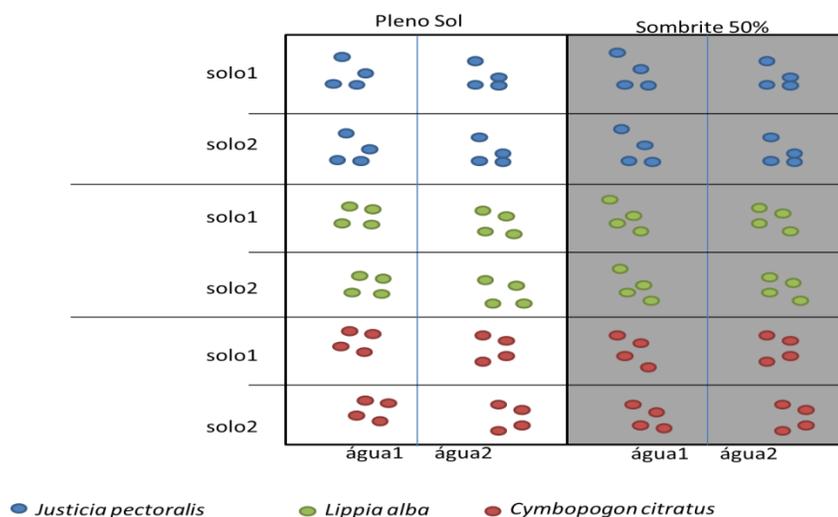


Figura 4 – Esquema de plantio das espécies selecionadas para o experimento

## 2.3. Análise dos dados

### 2.3.1. Estudo Etnobotânico

Os dados foram abordados através de análises estatísticas por intermédio do programa BioStat em sua versão 5.0. e as análises realizadas foram:

- a. Estatística Descritiva - consiste em sumarizar os dados coletados ordenando-os e classificando-os, para torná-los de fácil entendimento, conforme o tipo da variável que está em estudo.
- b. Teste de Friedman - teste não-paramétrico para dados mensurados a nível *ordinal*, abrangendo três ou mais amostras e equivalendo à ANOVA com dois critérios.
- c. Índice de Shannon Winner - Estima a diversidade de variáveis categóricas em uma população, avaliando os aspectos da riqueza e equitabilidade, os quais dizem respeito ao número de categorias da variável em questão e às proporções de cada uma destas, respectivamente.

### **2.3.2. Estudo de Fisiologia de Plantas Medicinais**

O arranjo proporcionou três fatoriais de uma espécie por dois níveis de luz por dois níveis de água por dois níveis de solo, conforme esquema apresentado na Figura 4.

Foi realizada uma análise de regressão, relacionando a abertura estomática (Gs) com as horas do dia e análise de variância das espécies a depender dos tratamentos através do teste de Tukey. Foi utilizado o programa STATISTICA (data analysis software system), version 10. StatSoft, Inc. (2011) [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com) Para a realização dos testes e montagem de gráficos e tabelas.

## **3. Resultados**

### **3.1. Estudo Etnobotânico**

Foram listadas 68 plantas medicinais conforme seus nomes populares, dentre as quais foram identificadas 44 espécies em 25 famílias de acordo com a tabela em anexo (Anexo III). A frequência relativa de citações também observada

na mesma tabela demonstra que a Cidreira é a planta com maior frequência relativa de citações (0.83) seguida por Capim Santo (0.44) e Babosa (0.33). Estes dados sugerem que a espécie cidreira tem grande importância para manutenção da saúde e prática do auto cuidado nestas comunidades. Sendo assim, compreender a fisiologia destas plantas se faz necessário para promover novas formas de manejo das mesmas na agricultura. Estes dados estão em aparente concordância com os dados encontrados no município de Buritis em Rondônia, que verificou em estudo etnobotânico da região que dentre as plantas que obtiveram maior número de citações estavam hortelã, boldo, capim-cidreira, erva-cidreira, arruda, hortelã-pimenta, algodão e alfavaca (LIMA; SANTOS, 2006).

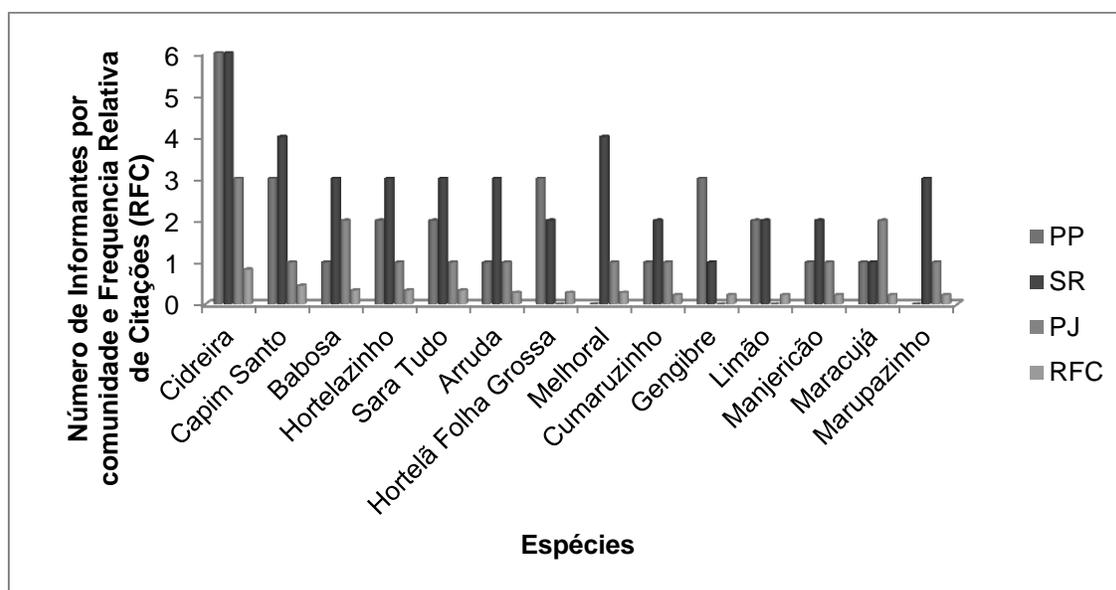


Figura 5 – Resultados da frequência relativa ( $FR = FC/N$  onde  $FC =$  Frequência de citações da espécie e  $N =$  ao número total de informantes) das espécies de plantas medicinais levantadas nas comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara, STM, PA, Brasil

Quando foi realizada a estatística descritiva da frequência relativa das plantas medicinais por comunidade (Tabela 1), foi observado que a comunidade de Pajussara obteve a maior frequência relativa de citações de plantas medicinais (0.16) seguida pela comunidade de Ponta de Pedras (0.14) e São Raimundo (0.11) sugerindo que as comunidades apresentam aparentemente o mesmo conhecimento tradicional.

Tabela 1 – Estatística descritiva a cerca da Frequência Relativa de citações (FR= NC/N onde NC= Número de informantes que citaram a espécie e N = número total de informantes) das plantas medicinais levantadas nas comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo

Frequência Relativa (FR)	FR Ponta de Pedras	FR São Raimundo	FR Pajussara
Tamanho da amostra =	68	68	68
Mínimo	0.0000	0.0000	0.0000
Máximo	0.8571	0.7500	1.0000
Amplitude Total	0.8571	0.7500	1.0000
Média Aritmética	0.1077	0.1395	0.1594
Variância	0.0249	0.0251	0.0477
Desvio Padrão	0.1576	0.1583	0.2185

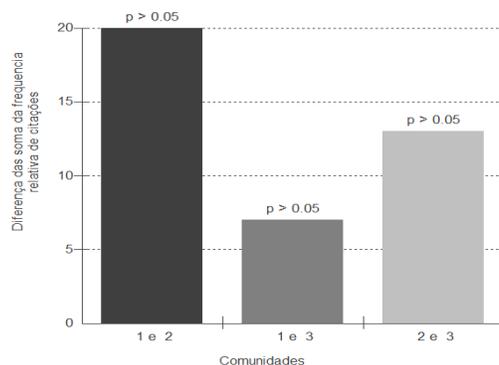
A aplicação do Teste de Friedman para a comparação das frequências relativas de citações de plantas medicinais em cada comunidade, demonstrou de acordo com a Tabela 2 e Figura 6, que estas não foram significativas ( $p= 0,2368$ ), confirmando o resultado da estatística descritiva. Embora as comunidades em questão sejam relativamente distantes não sendo tão frequente o intercambio de moradores, pôde se observar que o conhecimento tradicional referente às plantas medicinais é relativamente o mesmo, embora em Pajussara tenha sido revelada uma tendência a um maior conhecimento.

Tabela 2 – Teste de Friedman quanto à comparação das frequências relativas de citações (FRC = Número de indivíduos que citaram a espécie/ número total de indivíduos em cada comunidade; Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara)

Parametros	Comunidades		
	- 1 – FRC Ponta de Pedras	- 2 – FRC São Raimundo	- 3 – FRC Pajussara
Soma dos Ranks =	129.0000	149.0000	136.0000
Mediana =	0.0000	0.1250	0.0000
Média dos Ranks =	1.8696	2.1594	1.9710
Média dos valores =	0.1077	0.1395	0.1594
Desvio padrão =	0.1576	0.1583	0.2185
Friedman (Fr) =	2.9855		
Graus de liberdade =	2		
(p) =	0.2248		

Foram identificadas quatro espécies utilizadas nas três comunidades para as mesmas afecções. Foram elas: Cidreira e Maracujá utilizadas como calmante,

Arruda para Cefaleia e Melhoral para Febre. A Cidreira também é utilizada nas três comunidades para Dor de Estomago.



**Figura 6 – Resultados do teste de Friedman quanto à comparação das frequências relativas de citações (FRC = Número de indivíduos que citaram a espécie/ número total de indivíduos em cada comunidade).**

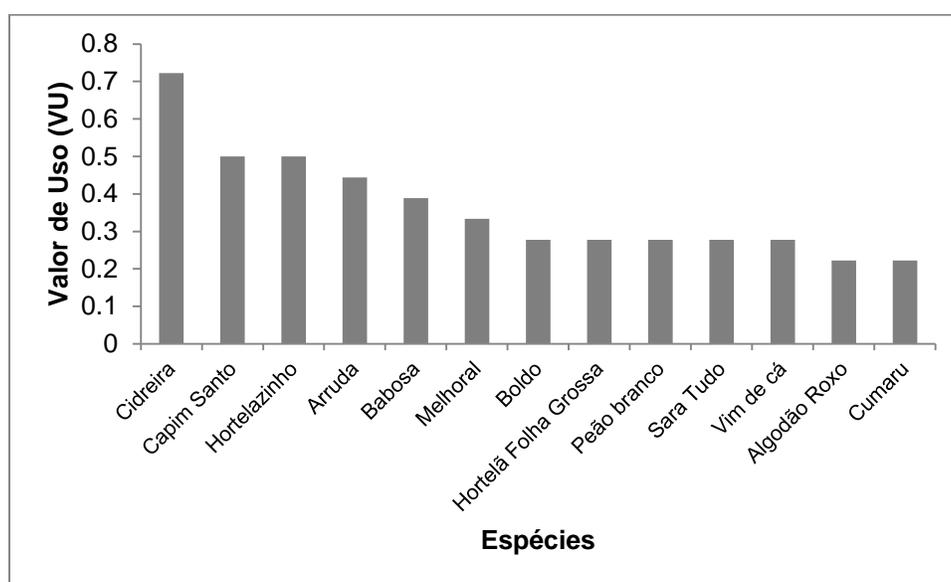
Através do emprego do teste de Shannon Winner foi possível estimar a diversidade do conhecimento entre as comunidades, verificando que esta foi maior na comunidade de São Raimundo (0.81) seguida pela comunidade de Ponta de Pedras (0.76), e então pela comunidade de Pajussara (0.46), como está exposto na Tabela 3. Na comunidade de Pajussara a homogeneidade do conhecimento a cerca da utilização das plantas medicinais foi maior (0.96) seguido pelas comunidades de São Raimundo e Ponta de Pedras onde foram encontrados valores muito semelhantes (0,89). Estes dados sugerem que o conhecimento tradicional esta sendo repassado mais uniformemente entre as famílias na comunidade de Pajussara, e menos nas demais comunidades.

**Tabela 3 – Teste de Shannon – Wiener para análise da diversidade de plantas medicinais levantadas nas comunidades Ponta de Pedras São Raimundo e Pajussara, Santarém Pará**

	Ponta de Pedras	São Raimundo	Pajussara
<b>Tamanho da Amostra</b>	53	77	33
<b>Número de Categorias</b>	7	8	3
<b>Índice de Shannon-Wiener</b>	0.7589	0.8105	0.4606
<b>Máxima diversidade</b>	0.8451	0.9031	0.4771
<b>Homogeneidade</b>	0.8980	0.8974	0.9653
<b>Heterogeneidade</b>	0.1020	0.1026	0.0347

As plantas com maior valor de uso foram Cidreira (0,72) Capim Santo (0,50), Hortelãzinha (0,50), Babosa (0,44), Arruda (0,38), Melhoral (0,33), Boldo, Hortelã Folha Grossa, Peão branco, Sara Tudo, Vim de cá, Algodão Roxo, Cumaru e Elixir Paregórico como está demonstrado na tabela contida no Anexo IV e na Figura 7.

Diante destes dados sugere-se que estas espécies merecem que se dedique mais estudos de fisiologia vegetal para que no futuro seja possível propor formas de manejo mais adequadas à realidade local a fim de produzir plantas com maior eficiência terapêutica.



**Figura 7 - Resultado dos Valores de Uso (VU Somatório dos usos/ N= número total de informantes) das principais plantas medicinais levantadas nas comunidades Ponta de Pedras São Raimundo e Pajussara, Santarém Pará**

A Erva Cidreira, planta que esteve por todo estudo demonstrando sua grande importância na medicina tradicional local, foi usada popularmente como calmante, dor de estômago, cólica, febre, gripe, cefaleia, tosse, náuseas, gases, hidratação e mal estar. Estando em concordância com as informações já mencionadas na introdução deste trabalho (AGUIAR; COSTA, 2005; ANDRIGHETTI-FRÖHNER et al., 2005; CARMONA et al., 2013; JULIÃO; TAVARES, 2003; OLIVEIRA et al., 2006). Em relação ao Capim Santo os usos populares relatados para a espécie neste estudo foram mau olhado, calmante,

gripe, dor de estômago, cefaleia, cólica, indigestão, dor, gases e problema intestinal. O que está em concordância com as informações colhidas da literatura já mencionadas (BLANCO et al., 2009; CARBAJAL; CASACO, 1989; GOMES; NEGRELLE, 2003; KOH; MOKHTAR; IQBAL, 2012).

As afecções majoritariamente cuidadas pelas populações estudadas com o uso de plantas medicinais, como se observa na Figura 5 são gripe /resfriado, dor de estômago, quebranto/mau olhado, cefaleia e inflamação. Os dados encontrados são parcialmente divergentes dos coletados em levantamento etnobotânico nas comunidades do São João Tupé que demonstrou que as plantas foram utilizadas principalmente no tratamento de inflamações e dores, doenças gastrintestinais e doenças relacionadas ao fígado e rins (SCUDELLER; VEIGA; ARAÚJO-JORGE, 2009).

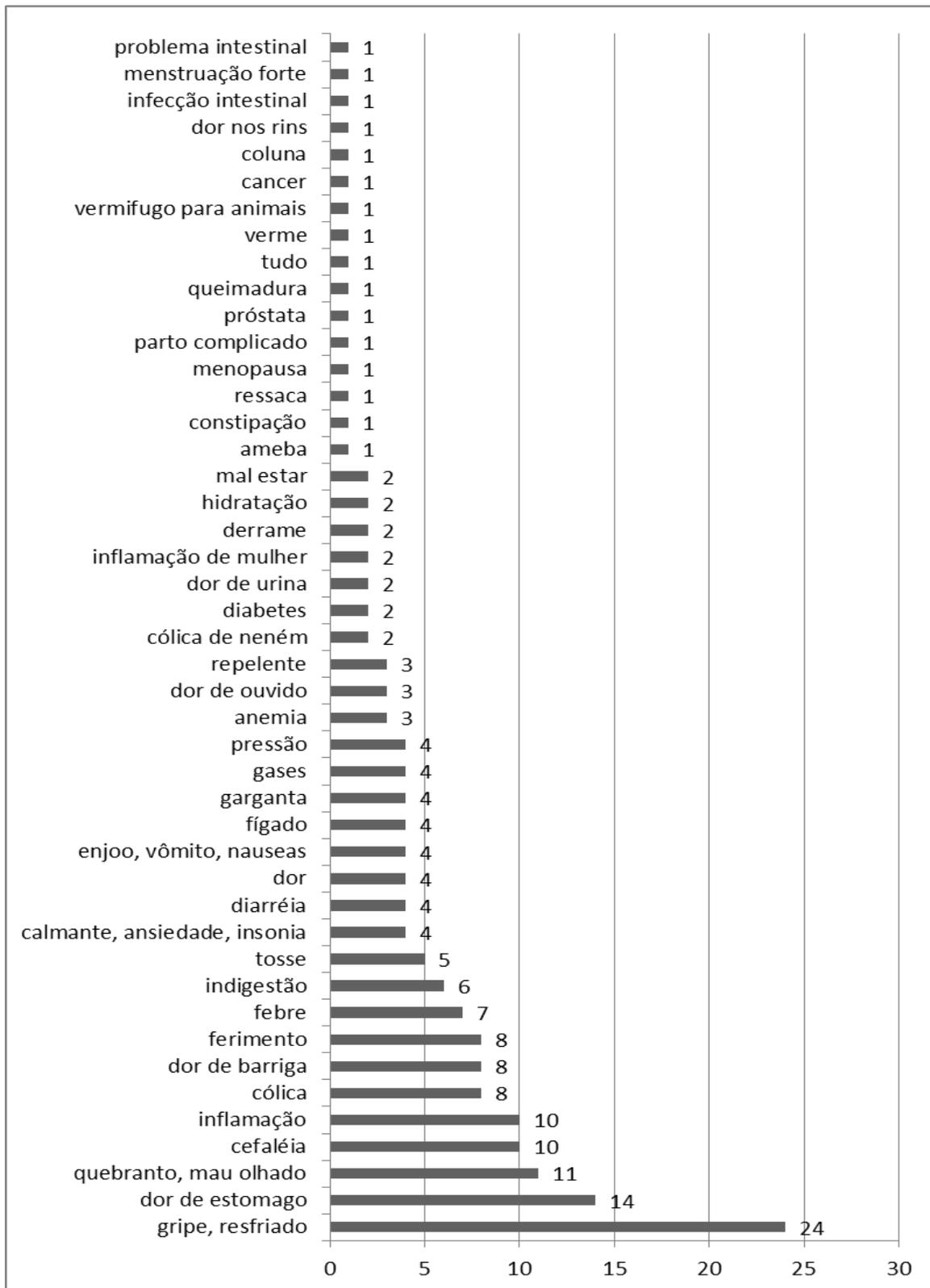


Figura 8 – Relação de espécies citadas por afeições

A Tabela contida no Anexo V demonstra as espécies de plantas medicinais e sintomas para os quais são utilizadas, bem como a popularidade deste uso, a prioridade de ordenamento (ROP) e o nível de fidelidade (NF) nas comunidades. Foram encontradas 45 afecções tratadas primariamente com plantas medicinais em um universo de 68 etnofármacos. Este dado está é proporcionalmente superior ao achado por Kumar & Bharati, (2014) nas tribos de Tharu no Parque Dudhwa no Nepal que encontrou 97 etnofármacos para tratamento de 49 afecções. A Prioridade de Ordenamento (ROP) das plantas que tiveram maior uso para cada afecção foram: a Cidreira como Calmante (44.44), Limão para Gripe/Resfriado (26.66), Cidreira para Dor de Estomago (16), Maracujá como Calmante (15), Peão Branco para Ferimentos e como Vermífugo de animais (15, 15) Capim Santo como Calmante (13.33), Arruda para Cefaleia (12), Hortelã Folha Grossa para Gripe/Resfriado (12), Melhoral para Febre (12) e Babosa para Queimaduras e Ferimentos (10, 10). Em dissertação de mestrado defendida em 2013, BRAGA et al., demonstraram que Arruda (FL=100) foi indicada no tratamento de dores de barriga e estômago. A Cidreira (*L. alba*), a Arruda e o Capim Santo são frequentemente mencionadas em estudos etnobotânicos de populações Rurais Amazônicas ou não (BRAGA, 2013; GUIMARÃES, 2010; LIMA; SANTOS, 2006; REZENDE; MONTEIROCOCCO, 2002; SCUDELLER; VEIGA; ARAÚJO-JORGE, 2009; SILVA, 2002)

Estudos já demonstraram que a determinação destes índices de consenso e o estabelecimento da correlação entre eles possibilita aferir o grau de importância que as plantas medicinais têm para a população local, através da frequência e consistência do seu uso, com uma grande margem de segurança (MOURA et al., 2005).

Levando- se em consideração apenas o Nível de Fidelidade (NF) não é possível o completo julgamento da relevância de uma determinada espécie para um uso específico já que vários tratamentos que obtiveram nível de 100% de fidelidade foram citados por apenas uma pessoa. Sendo assim fica nítida a necessidade de interpretar estes dados em concomitância com o ROP.

A tabela com a lista de espécies medicinais e Frequências Relativas de Citações (FR) correspondentes observadas pelas famílias nas comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara, Santarém, Pará, Brasil encontra-se em anexo (Anexo III).

A tabela que demonstra o valor de uso de das espécies mencionadas nas comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara, Santarém, Pará, Brasil encontra-se em anexo (Anexo IV).

A tabela que demonstra as etnoespécies de plantas medicinais e sintomas para os quais são utilizadas as espécies bem como a popularidade deste uso, a prioridade de ordenamento e o nível de fidelidade nas comunidades de São Raimundo, Ponta de Pedras e Pajussara, Santarém, Pará, Brasil encontra-se em anexo (Anexo V).

## **3.2 Experimento de Fisiologia de Plantas Medicinais**

### **3.2.1 Análise de Variância sobre a Abertura Estomática**

Foi analisada a condutância estomática entre as três espécies estudadas em oito tratamentos diversos, a variar entre dois diferentes solos, irradiações e irrigações contando com níveis de significância estatística ( $P > 0.05$ ) para todos os tratamentos. De acordo com a figura 9 foi possível verificar a Cidreira obtendo os mais altos valores de abertura estomática. Muito superiores aos encontrados no Cumaruzinho e Capim Santo. Estes resultados indicam que o comportamento fisiológico da Cidreira no que se refere às trocas gasosas e relações hídricas difere das outras duas espécies, no sentido de ter outras estratégias de sobrevivência ao stress hídrico que não sejam referentes ao fechamento estomático. A deficiência de umidade altera vários processos bioquímicos e fisiológicos e induz respostas metabólicas e fisiológicas como o fechamento estomático, declínio na taxa de crescimento, acúmulo de solutos e substâncias antioxidantes, e expressão de genes específicos de estresse (CARVALHO et al., 2003). Sendo assim é esperado encontrar espécies que se utilizem majoritariamente do controle estomático para evitar a perda hídrica, como

observado na aroeira (SILVA et al., 2008) dentre inúmeras outras, enquanto outras plantas se utilizem de outras estratégias.

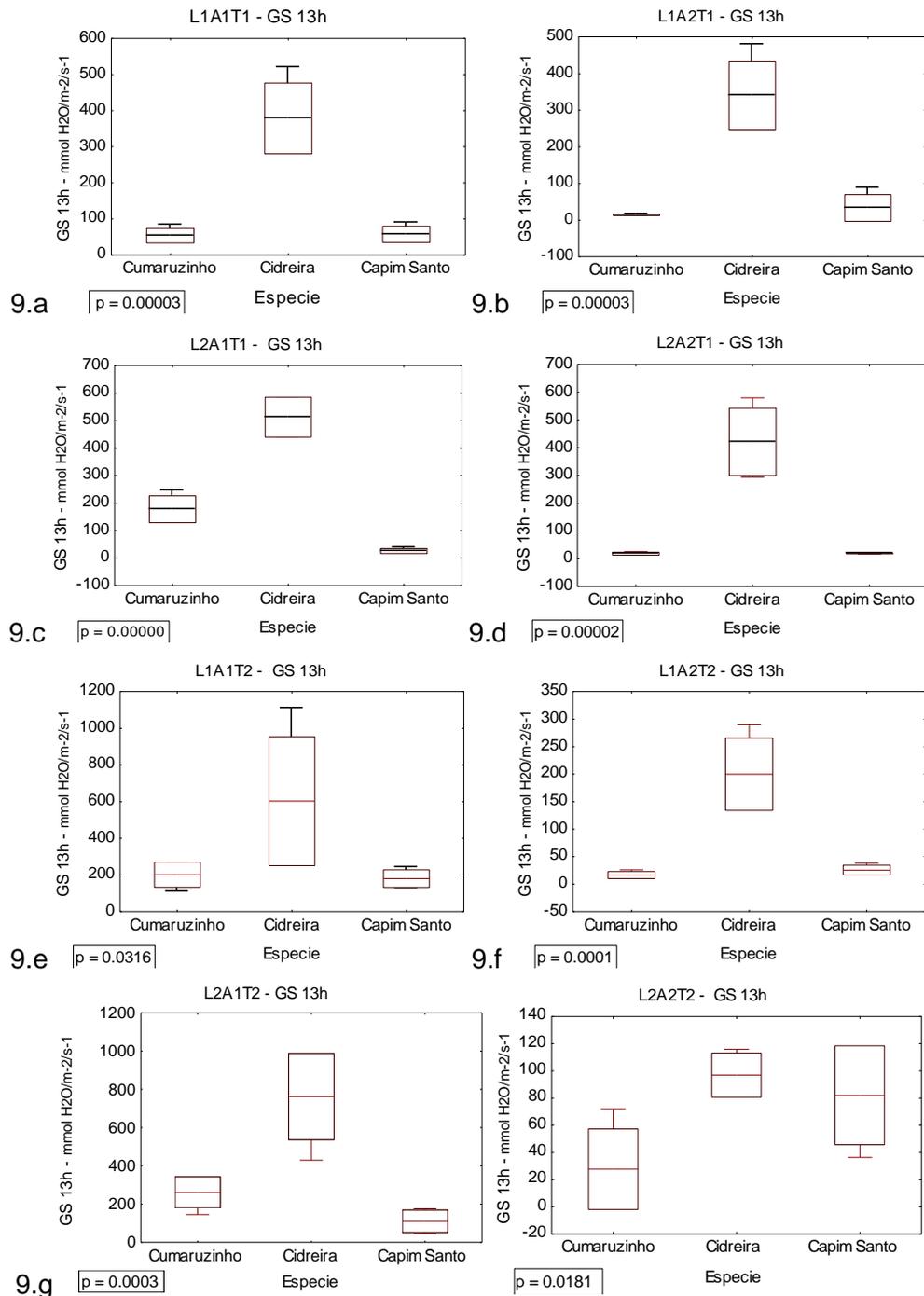
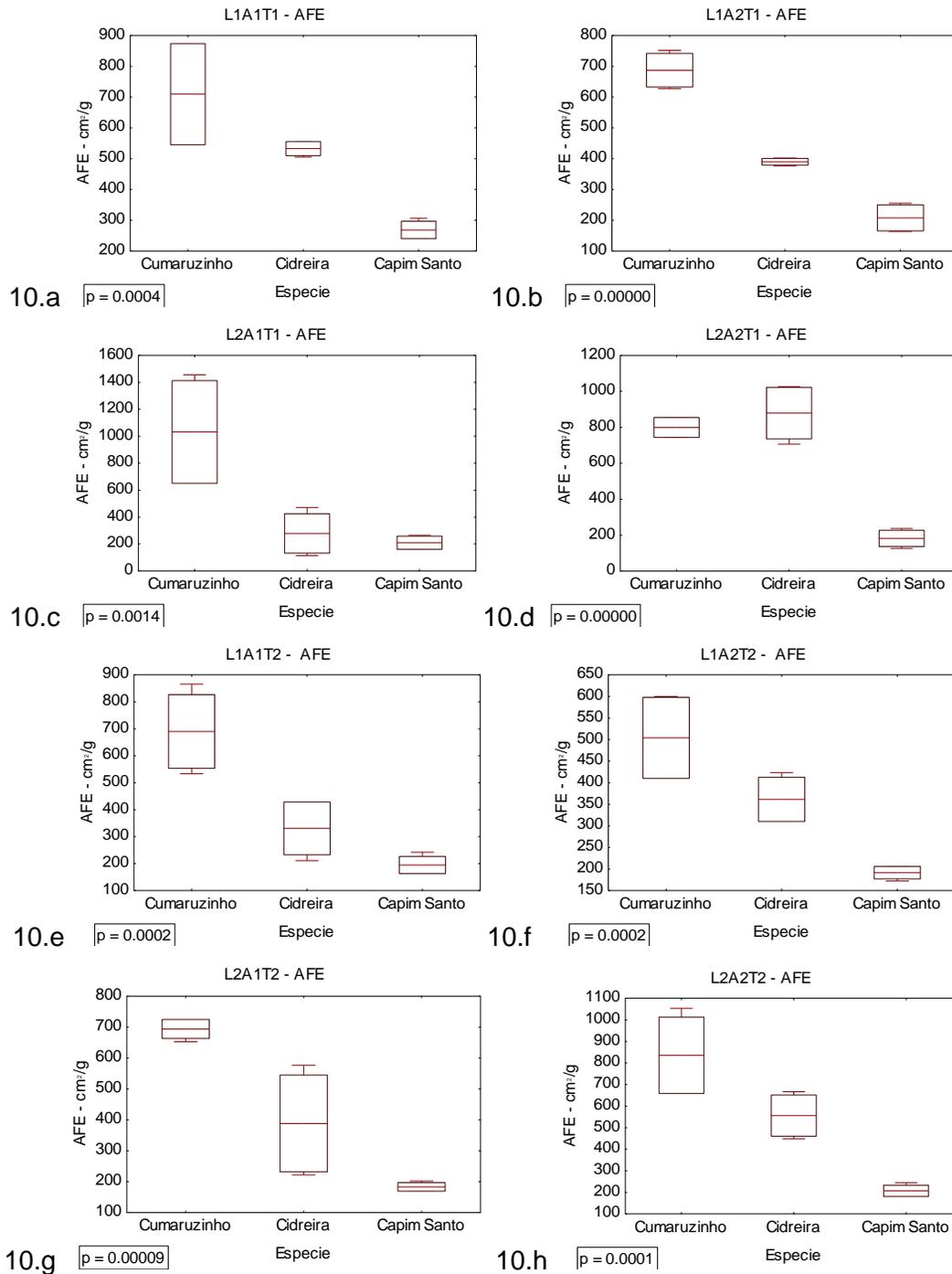


Figura 9 - Gráficos em Box Plot da análise de variância da abertura estomática das espécies em diferentes tratamentos a saber: L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. A linha central representa a média, os limites da caixa representam o desvio padrão e as suíças demonstramos valores máximos e mínimos.

### 3.2.2 Análise de Variância sobre a Área Foliar Específica (AFE)

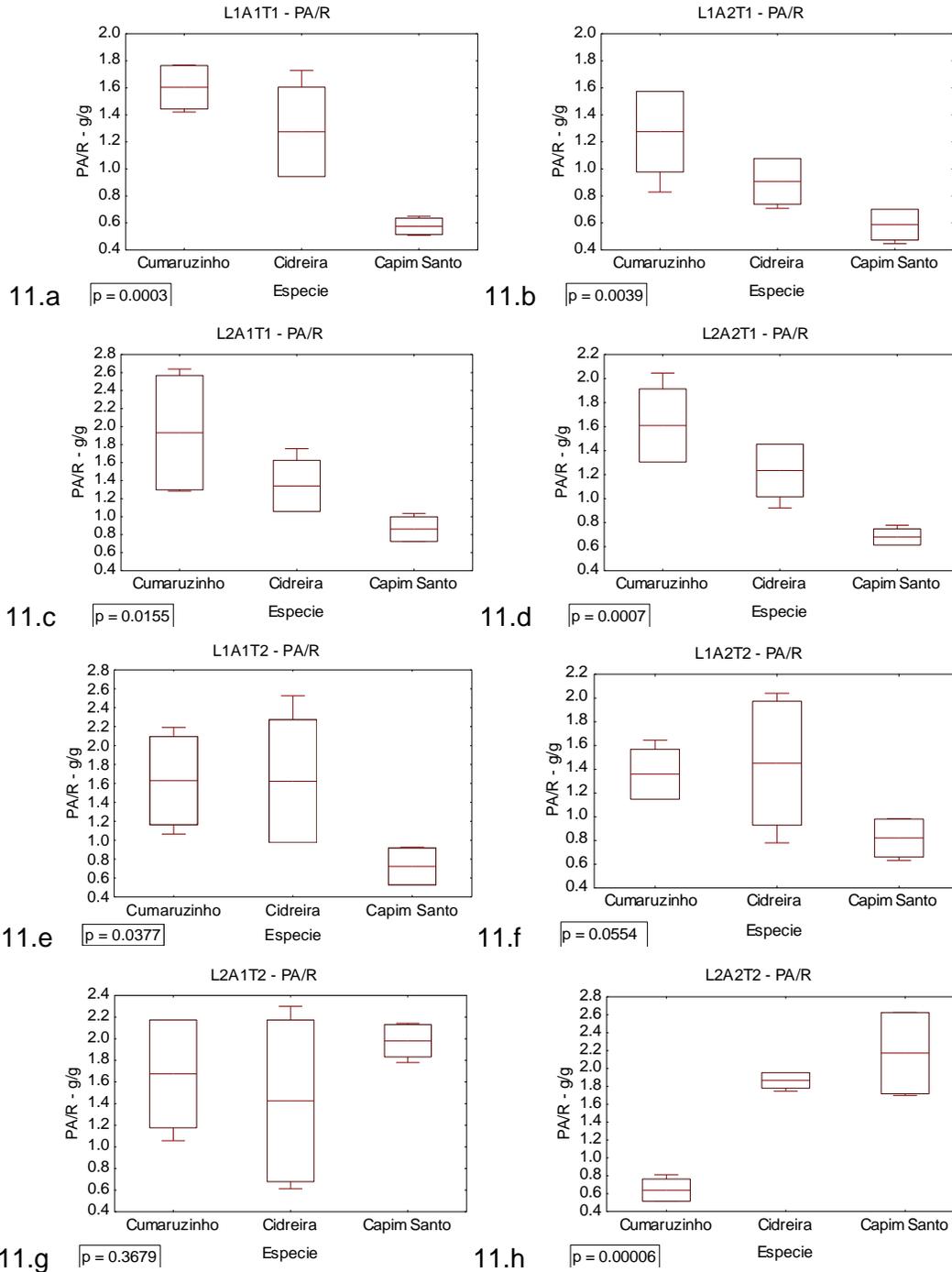
Da mesma forma, foi analisada a área foliar específica entre as três espécies estudadas em oito tratamentos diversos, a variar entre dois diferentes solos, radiações e irrigações contando com níveis de significância estatística ( $P > 0.05$ ) para todos os tratamentos. De acordo com a figura 10 foi possível verificar que em linhas gerais o Cumaruzinho apresentou os maiores níveis de área foliar específica entre as três espécies em todos os tratamentos excluindo o L2A2T1 (uso de sombrite, stress hídrico e terra preta) onde a Cidreira obteve maiores valores. Também foi possível observar maiores valores de áreas foliares específicas em tratamentos em presença de sombreamento (L2). Este achado vai de encontro ao que se observa na literatura já que como estratégia adaptativa, as plantas submetidas a baixos níveis de irradiância expandem as folhas para aumentar a captação da energia luminosa e permitir maior eficiência fotossintética e, conseqüentemente, maior fixação de carbono (TAIZ; ZEIGER, 2010). No caso das plantas medicinais o mais interessante é que tenham baixas áreas foliares, o que indica que a planta incorpora o carbono nas folhas, na formação de compostos orgânicos, havendo a possibilidade de que estes compostos sejam os metabólitos secundários de interesse para a farmacologia. Em todos os tratamentos o Capim Santo obteve os menores valores de área foliar específica, indicando que esta espécie realiza satisfatoriamente a produção de compostos orgânicos a partir do carbono atmosférico, possivelmente produzindo metabólitos secundários de interesse farmacológico; os quais poderão ser comprovados a partir de estudos fitoquímicos futuros.



**Figura 10 - Gráficos em Box Plot da análise de variância da Área Foliar Específica (AFE= Massa seca da Folha /Área Foliar) das espécies em diferentes tratamentos a saber: L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. A linha central representa a média, os limites da caixa representam o desvio padrão e as suíças demonstram os valores máximos e mínimos.**

### 3.2.3 Análise de Variância sobre a Razão das Massas secas da Parte aérea e da raiz (PA/R)

Finalmente, foi analisada a razão das massas secas da parte aérea e da raiz (PA/R) entre as três espécies estudadas em oito tratamentos diversos, a variar entre dois diferentes solos, radiações e irrigações contando com níveis de significância estatística ( $P > 0.05$ ) para seis dos oito tratamentos. Os tratamentos que não obtiveram níveis de relevância estatística foram: L1A2T2 (pleno sol, stress hídrico e terra adubada;  $p=0.0554$ ) e L2A1T2 (uso de sombrite, irrigação plena e terra adubada;  $p=0.3679$ ). De acordo com a figura 11 é possível verificar que o Cumaruzinho apresenta os maiores valores em todos os tratamentos válidos. Isso indica que independente das condições do meio, esta espécie é a que menos utiliza a estratégia de investimento no crescimento das raízes para sobrevivência em situações de déficit hídrico. A Cidreira mantém os valores intermediários ao longo dos tratamentos. Esta informação, aliada ao resultado anterior que indica que esta espécie também é a que menos investe em fechamento de seus estômatos entre as espécies estudadas, reforça a tendência à produção de metabólitos secundários como estratégia de ajustamento osmótico a fim de manter o equilíbrio hídrico da planta. O ajustamento osmótico é um aumento do potencial osmótico causado pelo acúmulo de solutos nas células, o qual mantém o gradiente de potencial hídrico e, ao mesmo tempo, a turgescência necessária ao crescimento celular (CHAVES FILHO; STACCIARINI-SERAPHIN, 2001). Esta informação vai de encontro ao que se observa na literatura em relação às plantas aumentarem seus teores de princípios ativos em situações de stress (FATIMA; FAROOQI; SHARMA, 2000)(GOBBO-NETO; LOPES, 2007) (MARTIM, 2014). As menores razões foram encontradas no Capim Santo sugerindo que esta espécie conduz o particionamento de foto assimilados para a raiz como estratégia de sobrevivência ao stress hídrico.



**Figura 11** Gráficos em Box Plot da análise de variância da Razão das massas secas da parte aérea e da raiz (PA/R) das espécies em diferentes tratamentos a saber: L1 – Luz Plena; L2 – Sombríte a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. A linha central representa a média, os limites da caixa representam o desvio padrão e as suíças demonstram os valores máximo.

### 3.2.4 Análise de regressão da abertura Estomática pelas horas do dia

A correlação entre as horas do dia e as medidas de abertura estomática verificadas neste experimento demonstrou tendência á equação polinomial em praticamente todos os tratamentos conforme a Figura 12. O resultado reitera que há uma tendência dos tratamentos submetidos a stress hídrico de apresentar pontos de abertura estomática menores que os submetidas ao regime de irrigação plena. Esta observação está de acordo ao que se encontra na literatura. Em situação de baixa disponibilidade de água no solo as plantas reduzem a perda de água ao reduzir a condutância estomática (COSTA; MARENCO, 2007).

O experimento demonstrou que dentre as espécies estudadas, a cidreira foi capaz de manter-se com maior abertura estomática independente do horário, por se tratar de espécie com rusticidade comprovada e ampla plasticidade fenotípica com capacidade de se desenvolver em condições de solo pouco fértil e com escassez de água (JANANI; SÍLVIA; BOARO, 2011; YAMAMOTO, 2006). O capim santo consegue regular a abertura estomática sendo bastante eficiente quanto ao uso de carbono.

Os resultados não estão de acordo com os verificados no ecossistema de várzea (CAVALCANTE, 2014) uma vez que são representados por equações polinomiais e apresentam os maiores valores acompanhando as maiores radiações que ocorrem no horário de 12-13 horas enquanto na várzea são expressos por equações exponenciais, logarítmicos e geométricos os maiores valores de abertura estomática ocorrem durante as primeira horas do dia e vão decrescendo. No entanto observa-se correspondência de algumas curvas no caso do Cumaruzinho.

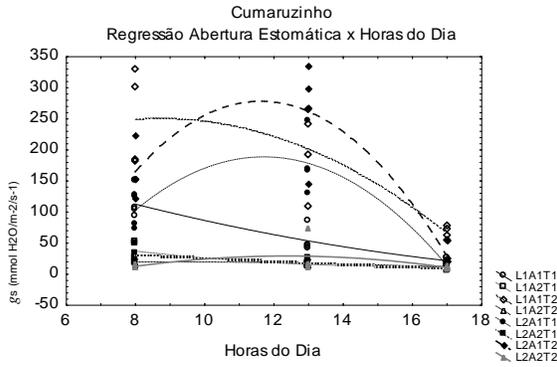


Figura 12.a – Análise de Regressão Cumaruzinho

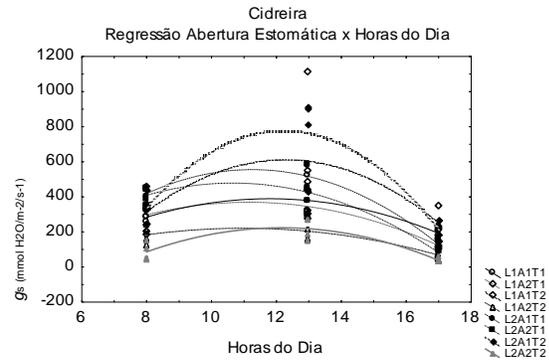


Figura 12.b – Análise de Regressão Cidreira

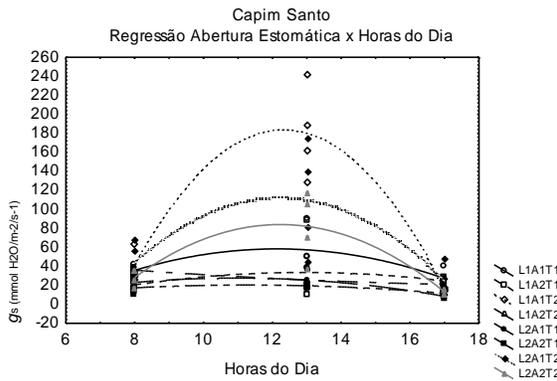


Figura 12.c – Análise de Regressão Capim Santo

**Legendas:**  
 L1 – Luz Plena  
 L2 – Sombrite a 50%  
 A1 – Irrigação Plena  
 A2 – Stress Hídrico  
 T1 – Terra Preta  
 T2 – Solo adubado

Figura 12 – Análise de Regressão da Gs (mmol H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>/s-1) em função dos horários (8:00 - 9:30 h; 12:00 - 13:30 h; 17:00 - 18:30 h). Modelos Polinomiais em sentido horário de 12.a – Cumaruzinho (*J. pectoralis*); 12.b – Cidreira (*L. alba*) e 12.c – Capim Santo (*C. citratus*) em área de cultivo experimental em Alter do Chão – Santarém – Pará

Tabela 4 – Demonstração das equações de regressão referentes aos gráficos acima bem como do nível de confiança (R<sup>2</sup>), onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado.

Espécie	Tratamento	Equação	R <sup>2</sup>	Tipo
Cumaruzinho	L1A1T1	$497.04^{0.182x}$	0.8821	Exponencial
Cumaruzinho	L1A2T1	$599.18x^{-1.414}$	0.6596	Potencia
Cumaruzinho	L1A1T2	$y=-2.7028x^2+47.208x+44.661$	0.6912	Polinomial
Cumaruzinho	L1A2T2	$y=31.579^{-0.064x}$	0.4479	Exponencial
Cumaruzinho	L2A1T1	$y=6.2451x^2+146.5x-671.54$	0.8483	Polinomial
Cumaruzinho	L2A2T1	$y=86.898^{-0.129x}$	0.7062	Exponencial
Cumaruzinho	L2A1T2	$y=-8.616x^2+200.64x+890.91$	0.8029	Polinomial
Cumaruzinho	L2A2T2	$y=-0.8718x^2+21.623x-106.01$	0.2339	Polinomial
Cidreira	L1A1T1	$y=-7.2819x^2+171.77x-623.62$	0.67	Polinomial
Cidreira	L1A2T1	$y=7.2167x^2+161.25x-535.88$	0.7062	Polinomial
Cidreira	L1A1T2	$y=16.171x^2+397.15x-1827.1$	0.3973	Polinomial
Cidreira	L1A2T2	$y=-4.2167x^2+92.75x-293.38$	0.6308	Polinomial

Cidreira	L2A1T1	$y=-12.889x^2+290.67x-1087.9$	0.8888	Polinomial
Cidreira	L2A2T1	$y=-9.8417x^2+210.13-647.38$	0.8336	Polinomial
Cidreira	L2A1T2	$y=-24.664x^2+602.79-2905.6$	0.7848	Polinomial
Cidreira	L2A2T2	$y=-7.9319x^2+193.27x-958.02$	0.7888	Polinomial
Capim Santo	L1A1T1	$y=-1.3222x^2+32.092x-136.36$	0.5073	Polinomial
Capim Santo	L1A2T1	$y=-0.5396x^2+13.956x-56.692$	0.0794	Polinomial
Capim Santo	L1A1T2	$y=-7.6549x^2+188.68x-978.88$	0.8892	Polinomial
Capim Santo	L1A2T2	$y=0.53x^2+11.625x-36.055$	0.5689	Polinomial
Capim Santo	L2A1T1	$y=0.1014x^2-4.2042x+63144$	0.5546	Polinomial
Capim Santo	L2A2T1	$y=-0.2714x^2+6.1292x-14.264$	0.4242	Polinomial
Capim Santo	L2A1T2	$y=-3.8283x^2+93.4x-456.71$	0.5663	Polinomial
Capim Santo	L2A2T2	$y=-3.1193x^2+76.285x-382.42$	0.7125	Polinomial

### 3.2.5 – Análise Fatorial

A qualidade das plantas medicinais é obtida durante todo o processo produtivo, desde a identificação botânica, escolha do material vegetal, época e local de plantio, tratos culturais, determinação da época de colheita, cuidados na colheita e ações pós colheita (MARCHESE; FIGUEIRA, 2005). A seca é um dos fatores mais agressivos para as colheitas em todo mundo produzindo efeitos adversos negativos no crescimento das plantas, impactando o crescimento de folhas e raízes, condutância estomática, taxa de fotossíntese e ganho de biomassa (MARTIM, 2014).

#### 3.2.5.1 – Cumaruzinho

Em relação à espécie cumaruzinho, como mostra a Tabela 8 é possível observar que no horário de 13 horas (GS13h) foi verificada diferença significativa entre a variação da abertura estomática da planta dependendo dos dois tratamentos de luz ( $p=0.003726$ ), água ( $p=0.000000$ ) e solo ( $p=0.000623$ ), bem como com a interação da luz e água ( $p=0.011646$ ) e da água com a terra ( $p=0.00157$ ). A interação dos três fatores estudados, neste caso não apresentou relevância significativa ( $p=0.256985$ ). O teste de Tukey, como demonstra a Tabela 5 mostra dois grupos distintos onde se pode ver que as menores aberturas

estomáticas são encontradas nas plantas submetidas ao stress hídrico enquanto as plenamente irrigadas obtiveram as maiores valores. A única exceção se mostra no grupo irrigado a pleno sol com terra preta. Sugerindo que este solo tenha uma maior capacidade de retenção de umidade, pouco importando a presença de nutrientes. Confrontando estudos sobre a relação das respostas de Manjeriço (*Ocimum basilicum L.*) aos teores de Potássio (K) e Nitrogênio (N) do solo se observou concordância parcial já que houve um decréscimo na área foliar com a elevação das doses de K aplicadas ao substrato. Quanto ao N, não houve influência significativa. Também não houve influência das doses de nutrientes ministrados nos resultados de produtividade e na massa seca total da planta (ARAÚJO et al., 2011). O mesmo foi verificado em *J. pectoralis* em relação ao uso de adubação orgânica ou mineral (BEZERRA, 2008).

Os resultados encontrados neste estudo também indicam que é parte da fisiologia das plantas desta espécie reduzirem a condutância estomática quando em stress hídrico. A estratégia para sobreviver em ambientes de seca, se dá no sentido de preservar o potencial hídrico total das folhas, através da manutenção do volume de água nas folhas que assim se mantém túrgidas devido à queda da condutância estomática.

**Tabela 5 – Teste de Tukey sobre as variável Abertura estomática às 13h (GS13h), Área Foliar específica (AFE = Área Foliar / Massa seca da folha) e Razão das massas de parte aérea e da Raiz (PA/R) na Espécie Cumaruzinho. Grupos homogêneos, alpha = 0.05000 onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as espécies ou tratamentos pelo teste de Tukey a 5%.**

Tratamentos	Média GS	Média AFE	Média PA/R
L1A1T1	53.62 a	709.59 ab	1.60 a
L1A1T2	201.5 b	690.16 ab	1.63 a
L1A2T1	14.6 a	687.27 ab	1.27 ab
L1A2T2	16.5 a	504.07 a	1.36 ab
L2A1T1	177.5 b	1031.50 b	1.93 a
L2A1T2	261.25 b	693.90 ab	1.67 a
L2A2T1	18.22 a	799.27 ab	1.61 a
L2A2T2	27.75 a	835.87 ab	0.64 b

Também é possível observar, em relação ao cumaruzinho, como demonstra a Tabela 9 que a medida da área foliar específica (AFE) apresentou variações significativas em função dos dois tratamentos de luz ( $p=0.004293$ ) e em função dos dois tratamentos de solo ( $p=0.049961$ ), bem como em função da interação dos três fatores, água, luz e solo ( $p=0.037271$ ). O teste de Tukey apresentado na Tabela 5 mostra dois grupos em que a AFE dos mesmos se sobrepõem. Os dados sugerem que o aumento da AFE foi mais expressivo em condições de 50% de sombreamento indicando que a planta, numa estratégia de manter sua eficiência fotossintética e captação de luz incrementou sua área foliar específica, ao invés de aumentar sua espessura.

Ainda em relação à mesma espécie é possível observar no que se refere a variável Razão das massas da parte aérea sobre a da raiz (PA/R), que esta sofreu alterações significativas (Tabela 9) em função dos dois tratamentos de água ( $p=0.001200$ ) bem como dos dois tratamentos de solo ( $p=0.046724$ ). Da mesma forma foram observadas diferenças significativas ( $p=0.019472$ ) quanto à interação da luz com o solo. O teste de Tukey (Tabela 5) mostrou dois grupos diversos onde o menor valor é obtido nas plantas submetidas ao sombrite, stress hídrico e terra adubada. Os dados sugerem que em situações de stress hídrico a planta investe energia no crescimento da raiz através do particionamento de substratos para o sistema radicular resultando em menores PA/R. Tendo esta como mais uma estratégia para sobreviver ao stress hídrico. Por outro lado, a espécie cumaruzinho quando bem irrigada foi capaz de aumentar significativamente a PA/R, o que é de extrema importância para a produção em escala de fitoterápicos uma vez que a fração desta planta utilizada para a fitoterapia é a parte aérea. O resultado acima está em concordância com os verificados por (SANTOS; RODRIGUES; RONIE, 2011). Onde o crescimento, número de folhas e brotações em *J. pectoralis* foram maiores nas maiores lâminas de irrigação.

### 3.2.5.2 Cidreira

Em relação à cidreira pode se observar referente à abertura estomática que há relevância significativa na variação da planta (Tabela 8) dependendo dos dois tratamentos de irrigação ( $p=0.000030$ ) e da interação água e solo ( $p= 0.000498$ ). O teste de Tukey (Tabela 6) mostra quatro possíveis agrupamentos de valores onde o grupo um apresenta o menor valor encontrando-se isolado referente ao grupo submetido ao stress hídrico, sombrite e terra adubada e o maior valor encontrando-se isolado no grupo submetido ao sombrite 50%, terra adubada porém sem stress hídrico, ou seja com irrigação plena. Este resultado demonstra que esta condição é ótima para que a planta consiga manter seus estômatos abertos e funcionantes realizando fotossíntese e incorporando carbono para seu crescimento e desenvolvimento, sem se prejudicar com a perda hídrica causada neste processo.

**Tabela 6 – Teste de Tukey sobre as variáveis Abertura estomática às 13h (GS13h), Área Foliar específica (AFE = Área Foliar / Massa seca da folha), Razão das massas de parte aérea e da Raiz (PA/R) e Massa seca total da Parte Aérea (MSpa) na Espécie Cidreira. Grupos homogêneos, alpha = 0.05000 onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as espécies ou tratamentos pelo teste de Tukey a 5%.**

Tratamentos	Média GS	Média AFE	Média PA/R	Média MSpa
L1A1T1	378.75 abcd	532.73 a	1.27 a	3.95 a
L1A1T2	602.50 cd	330.66 ab	1.62 a	8.27 b
L1A2T1	340.75 abc	390.20 ab	0.91 a	3.55 a
L1A2T2	199.75 ab	361.53 ab	1.45 a	4.89 a
L2A1T1	512.50 bcd	278.80 b	1.34 a	3.86 a
L2A1T2	762.50 d	388.19 ab	1.42 a	5.30 a
L2A2T1	421.00 abcd	879.05 c	1.23 a	3.05 a
L2A2T2	97.00 a	556.13 a	1.86 a	3.34 a

A área Foliar específica também variou significativamente (Tabela 8) dependendo dos dois tratamentos de luz ( $p=0.003209$ ), dos dois tratamentos de irrigação ( $p= 0.000185$ ) e dos dois tratamentos de solo ( $p= 0.006409$ ), bem como da interação da luz e água ( $p=0.000004$ ) e da interação da luz, água e solo ( $p= 0.000440$ ). O teste de Tukey (Tabela 6) mostra dois grupos parcialmente semelhantes e um terceiro grupo que apresenta o maior valor encontrado e que

está no grupo tratado com sombrite, terra preta e stress hídrico. Este resultado demonstra, assim como encontrado na espécie anterior que a planta busca expandir sua área foliar para uma maior captação de luz quando submetida ao sombreamento parcial (sombrite a 50%) e que a menor quantidade de nutrientes e umidade conferidos pelo tratamento de stress hídrico no solo de terra preta levam a planta a aumentar sua área em detrimento da espessura, o que a leva a apresentar uma maior área foliar específica (AFE).

A relação das massas secas da Parte Aérea sobre Raiz só variou significativamente (Tabela 8) em função dos dois tratamentos de solo ( $p=0.015652$ ). O teste de Tukey (Tabela 6) mostra apenas um grupo. Demonstrando que a terra adubada favorece o desenvolvimento da parte aérea em detrimento da raiz o que é favorável para o cultivo em escala de fitoterápicos.

Ao considerar apenas a variável de massa seca da parte aérea foi possível encontrar variações significativas em função dos dois tratamentos de luz ( $p=0.003639$ ), dos dois tratamentos de irrigação ( $p= 0.000363$ ) e dos dois tratamentos de solo ( $p= 0.000097$ ), bem como em função da interação da luz com o solo ( $p=0.020392$ ) e da irrigação com o solo ( $p= 0.015253$ ). O teste de Tukey (Tabela 6) mostra claramente a tendência de as plantas submetidas ao stress hídrico apresentarem menores valores já que nas quatro menores massas secas de parte aérea encontradas estão três grupos submetidos ao stress hídrico. Sendo confirmado pela existência de dois grupos diversos onde o grupo tratado com irrigação plena, pleno sol e terra adubada demonstra o maior valor isolado. Este resultado é explicado pela maior capacidade do solo adubado de reter umidade e pela fisiologia vegetal habitual já que em vigência de abundância de água a planta pode manter seus estômatos abertos mesmo em vigência de uma maior incidência de radiação e realizar trocas gasosas e fotossíntese eficientes culminando em um maior crescimento e desenvolvimento de sua parte aérea.

Os resultados obtidos neste estudo estão em concordância com a literatura quando demonstra que em relação à *Lippia sidoides* foi verificado que seu crescimento e produção de óleo essencial são favorecidos sob luz plena, embora suporte sombreamento parcial sem comprometimento da produção de fitomassa

(SOUZA et al., 2007). Sobre o efeito da restrição de água pode-se dizer que na *Lippia micromera* observa-se que seu peso seco decresce com o progresso do stress hídrico (JOHNSON, 1990). Para a *Lippia citriodora* os experimentos demonstraram diferenças estatisticamente significativas para massa seca da raiz, massa seca da parte aérea, número de flores, matéria seca total, razão raiz/parte aérea, produção de óleo e quantidade de tricomas quando submetidas à diferentes incidências de luminosidade sendo que a pleno sol houve uma maior produção de biomassa (GOMES et al., 2009). Para *Lippia alba* os dados de produção de folhas e de óleo essencial indicaram melhor adaptação da planta a condições de alta intensidade luminosa (VENTRELLA, 2000).

### **3.2.5.3 Capim Santo**

O Capim Santo exibiu diferentes padrões com relevância significativa, no que se refere à abertura estomática às 13h (Tabela 8) dependendo dos dois tratamentos de irrigação ( $p=0.000160$ ) e dos dois diferentes solos ( $p=0.000012$ ), bem como da interação da luminosidade com a irrigação ( $p=0.005853$ ), da irrigação com o solo ( $p=0.003699$ ) e dos três fatores irrigação, luz e solo ( $p=0.031814$ ). O teste de Tukey (Tabela 7) mostrou três grupos diversos onde os menores valores são encontrados em plantas submetidas ao stress hídrico, e os maiores valores são encontrados em plantas tratadas com irrigação plena. O resultado demonstra que o capim santo usa como estratégia para sobreviver frente a situações de seca o fechamento de seus estômatos, evitando assim a perda hídrica que diminuiria a pressão de turgência da planta. Os maiores valores também concentraram os tratamentos de solo que incluem o solo adubado indicando mais uma vez que este tem uma maior capacidade de retenção de umidade.

**Tabela 7 – Teste de Tukey sobre as variáveis Abertura estomática às 13h (GS13h), Área Foliar específica (AFE = Área Foliar / Massa seca da folha) e Razão das massas de parte aérea e da Raiz (PA/R) na Espécie Capim Santo. Grupos homogêneos,  $\alpha = 0.05000$  onde L1 – Luz Plena; L2 – Sombrite a 50%; A1 – Irrigação Plena; A2 – Stress Hídrico; T1 – Terra Preta; T2 – Solo adubado. Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as espécies ou tratamentos pelo teste de Tukey a 5%.**

<b>Tratamentos</b>	<b>Média GS</b>	<b>Média AFE</b>	<b>Média PA/R</b>
<b>L1A1T1</b>	57.37 ab	268.57 b	0.57 a
<b>L1A1T2</b>	180.25 c	194.91 ab	0.72 a
<b>L1A2T1</b>	33.55 ab	207.77 ab	0.59 a
<b>L1A2T2</b>	25.50 a	191.66 ab	0.82 a
<b>L2A1T1</b>	25.62 a	209.75 ab	0.86 a
<b>L2A1T2</b>	110.50 bc	183.15 a	1.98 b
<b>L2A2T1</b>	19.55 a	181.98 a	0.68 a
<b>L2A2T2</b>	82.12 ab	207.10 ab	2.17 b

Em relação à área foliar específica (AFE) foi possível observar variação estatisticamente significativa (Tabela 8) apenas em função da interação da irrigação com o solo ( $p=0.031217$ ). O teste de Tukey (Tabela 7) mostra dois grupos onde as menores AFEs foram obtidas nas plantas tratadas com sombrite stress hídrico e terra preta enquanto as maiores encontram-se nas plantas tratadas com pleno sol, irrigação plena e terra preta.

Enfim observando a mesma espécie com foco na relação das massas secas da parte aérea sobre a raiz pode-se reconhecer variações estatisticamente significativas (Tabela 8) em função dos dois tratamentos de luz ( $p=0.000000$ ) e solo ( $p=0.000000$ ), bem como da interação destes dois fatores ( $p=0.000000$ ). O teste de Tukey (Tabela 7) mostrou claramente a tendência de as plantas cultivadas a pleno sol e em terra preta apresentarem menores resultados em relação às tratadas com sombrite e solo adubado. Indicando que estas últimas condições favorecem o crescimento da parte aérea da planta em detrimento de sua raiz, já que em ambiente parcialmente sombreado a perda hídrica é menor e tendo aliado o fato de que o solo adubado tem uma maior capacidade de reter umidade. Mesmo sob stress hídrico, estas condições favoreceram o crescimento da parte aérea da planta que não teve tanta necessidade de investir energia no crescimento das raízes. Foi possível ver dois grupos distintos confirmando esta observação.

Estudo para verificar a influencia da adubação fosfatada e qualidade de luz na produção de biomassa do capim-limão, verificou-se que a produção de biomassa não foi influenciada pela adubação fosfatada, com exceção da massa seca da raiz, folha e total que diferiram significativamente daquelas plantas que não foram adubadas com fósforo. O valor médio da área foliar e da área foliar específica, obtidos pelas plantas cultivadas a pleno sol foi significativamente maior que o valor médio obtido nas plantas cultivadas sob sombrite. O sombreamento proporcionou redução nos valores das variáveis: massa seca da raiz, massa seca da folha, massa seca total e área foliar específica (LIMA et al., 2013).

Experimento realizado para verificar o efeito da adubação e da luz na produção de biomassa do capim citronela foi demonstrado que o ambiente a pleno sol proporcionou maior produção de biomassa do capim citronela. Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos de adubação, que está relacionado com a rusticidade do capim citronela (PERINI et al., 2011)

Em experimento realizado para observar o crescimento e a produção de óleo essencial em citronela (*Cymbopogon winterianus*) sob estresse hídrico foi verificado que em geral o crescimento de ambos os cultivares testados apresentaram decréscimo enquanto a densidade de óleo essencial aumentou significativamente (FATIMA; FAROOQI; SHARMA, 2000). Pode-se observar comportamento semelhante em *C. flexuosus* e *C. pendulus* (FAROOQI et al., 2000). Já foi verificado em plantas de *C. pendulus* expostas por 90 dias à deficiência hídrica amena (intervalo de irrigação de dois dias) ou moderada (intervalo de irrigação de três dias), maior teor de óleo essencial (g/ planta) (SINGH-SANGWAN; ABAD FAROOQI; SINGH SANGWAN, 1994).

**Tabela 8 – Demonstrativo dos níveis de significância (p) da análise fatorial entre as variáveis: Abertura Estomática às 13h (GS13), Área Foliar Específica (AFE) e Razão das massas secas da Parte Aérea sobre a Raiz (PA/R) nas Espécies: Cumaruzinho, Cidreira e Capim Santo de acordo com os diferentes tipo de tratamentos de Luz (L), Irrigação (A) e Solo (T).**

Variável	Espécie	p L	p A	p T	p		P	
					L e A	L e T	A e T	A, L e T
GS13	Cumaruzinho	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	0.37	<b>0.00</b>	0.26
GS13	Cidreira	0.26	<b>0.00</b>	0.97	0.19	0.51	<b>0.00</b>	0.38
GS13	Capim Santo	0.23	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	0.50	<b>0.00</b>	0.03
AFE	Cumaruzinho	<b>0.00</b>	0.23	0.05	0.63	0.69	0.40	0.04
AFE	Cidreira	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.00</b>	0.91	0.09	<b>0.00</b>
AFE	Capim Santo	0.10	0.17	0.07	0.22	0.08	<b>0.03</b>	0.90
Pa/R	Cumaruzinho	0.98	<b>0.00</b>	<b>0.047</b>	0.17	<b>0.02</b>	0.23	0.16
Pa/R	Cidreira	0.33	0.74	<b>0.02</b>	0.17	0.78	0.24	0.57
Pa/R	Capim Santo	<b>0.00</b>	0.68	<b>0.00</b>	0.73	<b>0.00</b>	0.13	0.34

Em *Ocimum basilicum* e *Ocimum americanum* L. o peso seco e fresco foi significativamente influenciado pelo estresse hídrico. Porém em ambas as espécies sob estresse, a porcentagem de óleo essencial, os principais constituintes do óleo e prolina. Os níveis ótimos foram atingidos com utilização de 75% da capacidade de campo (KHALID, 2006).

Em relação ao efeito de diferentes doses de dois adubos orgânicos no crescimento, no rendimento e na composição do óleo essencial de elixir paregórico (*Ocimum selloi* Benth). Foi verificada a influência das doses de adubação com esterco bovino e galinha sobre o crescimento da planta em altura e diâmetro do caule, acúmulo de biomassa seca, AF, AFE, RPF, teor de clorofilas, espessura do limbo foliar, rendimento e composição química do óleo essencial (MONTEIRO; REIS, 2008).

Quanto à relação R/PA, nas dosagens estudadas, os maiores valores foram obtidos no tratamento sem adubação. Este resultado informa que o aumento das doses de adubo orgânico direciona a distribuição de biomassa para a parte aérea da planta (MONTEIRO; REIS, 2008).

Sobre a artemísia [*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip. verificou-se que nos níveis de maior disponibilidade hídrica no substrato, obteve-se maior altura, número de folhas e área foliar total (CARVALHO et al., 2006).

Em experimento realizado em Aveiro, Portugal sobre o stress hídrico em plantas jovens de *M. azedarach*, foi demonstrado que tem potencial para se aclimatar a condições secas, abrindo novas perspectivas para seu uso em programas de reflorestamento em áreas secas (DIAS et al., 2014).

Em estudo realizado para avaliar a resposta estomática e produção de matéria seca em plantas jovens de aroeira submetidas a diferentes regimes hídricos foi observado que a produção de matéria seca aumentou nas plantas cultivadas com 75% CC, em comparação com os demais tratamentos hídricos. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para alocação de biomassa nos diversos órgãos. Os resultados indicam que a aroeira é moderadamente tolerante ao déficit hídrico na fase inicial do desenvolvimento (SILVA et al., 2008).

Plantas de alfazema-do-Brasil têm a produção de biomassa influenciada pela irradiância encontrando-se experimentalmente a 80% de sombreamento, os menores rendimentos de biomassa seca em todos os parâmetros. (PINTO et al., 2007).

Análise do crescimento de *Siegesbeckia orientalis* sob diferentes condições de luminosidade verificou que as plantas quando submetidas ao sombrite a 50% obtiveram as maiores médias para área foliar, altura, números de folhas e capítulos florais, biomassa seca total, taxa de crescimento absoluto, taxa de crescimento relativo, razão de peso foliar, razão de área foliar e área foliar específica, sugerindo ser favorecida pelo sombreamento (AGUILERA; FERREIRA; CECON, 2004).

Em estudo conduzido para avaliação de plantas de Artemísia (*Tanacetum parthenium*) em diferentes condições de luminosidade, verificou que a redução na irradiância incidente causou aumento na altura e na área foliar total de cada planta, mas não alterou o número de folhas. Houve diminuição nos teores de açúcares e de amido em função do sombreamento, mas os teores de partenólídeo não foram alterados significativamente (CARVALHO et al., 2006)

Estudos de Crescimento, produção de fitomassa e teor de óleo essencial de melissa (*Melissa officinalis* L.) sob diferentes níveis de sombreamento identificaram que a produção ideal é obtida com até 50% de sombreamento, favorecendo a produção de massa seca, massa fresca e teor de óleo essencial (MEIRA; MARTINS; MANGANOTTI, 2012)

### 3.2.6 – Análises Multivariadas

**Tabela 9 – Demonstrativo da Análise Multivariada demonstrando os coeficientes de máxima verossimilhança phi no teste de Bartlet entre os diferentes tratamentos de Radiação (L1 = Pleno Sol ; L2 = Sombrite a 50%) Irrigação (A1 = Irrigação Plena; A2 = Stress Hídrico) e Solo (T1 = Terra Preta; T2 = Terra Preta Adubada) nas espécies Cumaruzinho, Cidreira e Capim Santo.**

Tratamento	p	Phi
L1A2T1	< 0.0001	65.3
L1A1T1	< 0.0001	61.8
L2A1T1	< 0.0001	54.8
L2A2T1	< 0.0001	69.4
L2A1T2	< 0.0001	46.2
L1A1T2	< 0.0001	63.7
L1A2T2	< 0.0001	88.3
L2A2T2	< 0.0001	61.9

O teste de Bartlet demonstrou (tabela 9) que as espécies tendem a assumir um comportamento mais semelhante em relação às variáveis abertura estomática, área foliar específica e razão entre as massas da parte aérea e da raiz quando estão sob stress hídrico e em solo adubado à plena luz (L1A2T2). Já o menor coeficiente de verossimilhança foi observado em situação de sombreamento parcial, irrigação plena e solo adubado (L2A1T2).

**Tabela 10 - Demonstrativo da Análise Multivariada demonstrando as distancias multivariadas nos testes de Penrose e Mahalanobis entre os diferentes tratamentos de Radiação (L1 = Pleno Sol ; L2 = Sombrite a 50%) Irrigação (A1 = Irrigação Plena; A2 = Stress Hídrico) e Solo (T1 = Terra Preta; T2 = Terra Preta Adubada) nas espécies Cumaruzinho (A), Cidreira (B) e Capim Santo (C).**

<b>Tratamento</b>	<b>Maior Distancia Penrose</b>	<b>Menor Distancia Penrose</b>	<b>Maior Distancia Mahalanobis</b>	<b>Menor Distancia Mahalanobis</b>
L1A2T1	B e C 189.2	A e C 13.4	B e C 557.1	A e C 59.6
L1A1T1	B e C 101.4	A e C 16.6	B e C 376.0	A e C 63.4
L2A1T1	B e C 163.0	A e C 16.1	B e C 978.5	A e C 60.1
L2A2T1	B e C 246.9	A e C 5.2	B e C 3003.8	A e C 21.3
L2A1T2	B e C 73.0	A e C 19.6	B e C 472.1	A e C 67.8
L1A1T2	B e C 32.4	A e B 10.8	B e C 217.8	A e B 39.6
L1A2T2	B e C 175.7	A e C 7.8	A e B 1983.7	A e C 23.3
L2A2T2	B e C 44.4	A e C 10.8	B e C 175.4	A e C 30.7

O teste da distancia multivariada de Penrose e Mahalanobis (tabela 10) demonstrou que na grande maioria dos tratamentos as espécies com comportamentos mais semelhantes foram Cumaruzinho e Capim Santo enquanto as maiores distancias foram encontradas em praticamente todos os tratamentos entre as espécies cidreira e capim santo. As exceções se encontram nos tratamentos L1A2T2 (pleno sol, stress hídrico e terra adubada) que apresenta a maior distancia entre as espécies Cumaruzinho e Cidreira e L1A1T2 no qual a menor distancia se encontra também entre as espécies cumaruzinho e cidreira. Sugerindo que sob stress hídrico as espécies tendem a adotar padrões de comportamentos divergentes.

#### **4. Conclusão**

A Cidreira mostra ser a espécie de maior interesse para cultivo e manejo na região por comunidades tradicionais haja vista os maiores valores de FRC, VU e ROP e NF. Somado a isso, os usos da Cidreira observados nas comunidades estudadas estão de acordo com as recomendações da farmacopeia brasileira. Gripe/resfriado e dor de estomago são afecções primariamente tratadas por

plantas medicinais nas comunidades estudadas, haja vista o maior número de espécies empregadas para as mesmas.

As melhores condições ambientais para o cultivo das três espécies estudadas são à 50% de luz (em torno de 800 a 100  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ) e irrigadas diariamente até a capacidade de campo. Em condições de estresse hídrico e luminoso, o capim santo se mantém mais vigoroso uma vez que mantém baixos seus níveis de abertura estomática e investe no desenvolvimento das raízes. O Cumaruzinho, rapidamente apresenta problemas de turgescência, pois mantém taxas de abertura estomática intermediárias e investe pouco em desenvolvimento de suas raízes. A cidreira apesar de manter altos níveis de abertura estomática e pouco investimento no desenvolvimento das raízes se mantém com folhas túrgidas sugerindo utilizar a estratégia de ajustamento osmótico para sobreviver a essas condições.

As espécies medicinais estudadas sob condições de estresse hídrico e luminoso apresentam semelhanças de comportamentos fisiológicos.

O capim santo é a espécie mais eficiente na conversão do carbono atmosférico em matéria seca foliar, ressaltando a importância desta espécie para a fitoterapia, que tem na folha o principal órgão para a manipulação de fitoterápicos. Somado a isso, as menores razões PA/R também encontradas nesta espécie, demonstram a alta eficiência desta em situações de estresse hídrico, haja vista o aumento da superfície de absorção de água, a raiz.

Estudos complementares em fitoquímica são necessários para a compreensão total do comportamento fisiológico de plantas medicinais na Amazônia.

## 5. Referencias

AGUIAR, J.; COSTA, M. *Lippia alba* (Mill.) NE Brown (Verbenaceae): levantamento de publicações nas áreas química, agrônômica e farmacológica, no período de 1979 a 2004. **Rev. Plantas Med. Bot**, p. 2004, 2005.

AGUILERA, D. B.; FERREIRA, F. A.; CECON, P. R. Crescimento de *siegesbeckia orientalis* sob diferentes condições de luminosidade. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 43–51, 2004.

ALBUQUERQUE, U.; 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.

ALVES, E.; MOTA, J.; SOARES, T. Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados-MS. **Ciênc. agrotec.**,( ..., p. 651–658, 2008.

ALVIS, A.; MARTÍNEZ, W.; ARRAZOLA, G. Obtención de Extractos Hidro-Alcohólicos de Limoncillo (*Cymbopogon citratus*) como Antioxidante Natural. **Información tecnológica**, v. 23, n. 2, p. 3–10, 2012.

AMAZONAS, T. M. M. Informações municipais de santarém **SEMPPLAN/CIAM**. 2010.

ANDRADE, J. M. T. DE. Antropologia do mundo das plantas medicinais. **Habitus**, v. 7, p. 249–263, 2009.

ANDRIGHETTI-FRÖHNER, C. R. et al. Antiviral evaluation of plants from Brazilian Atlantic Tropical Forest. **Fitoterapia**, v. 76, n. 3-4, p. 374–8, jun. 2005.

ARA, N. et al. In vitro antimicrobial and cytotoxic activities of leaves and flowers extracts from *Lippia alba*. **Pakistan journal of biological sciences: PJBS**, v. 12, n. 1, p. 87–90, 1 jan. 2009.

ARAÚJO, G. D. S. et al. Crescimento de manjeriço conduzido em cultivo protegido condicionado às doses de nitrogênio e doses supra-ótimas potássio. **Revista Ambiência**, v. 7, n. 2, p. 265–277, 2011.

ARTEAGA, J. J. M. et al. Climate influence on chemical composition and antioxidant activity of *Justicia pectoralis Jacq*. **bvs.sld.cu**, 2010.

BALICK, M.; COX, P. **Plants, people, and culture: the science of ethnobotany**. New York: [s.n.].

BARBOSA, F.; BARBOSA, L.; MELO, E. Influência da temperatura do ar de secagem sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill) N. E. BROWN. **Química Nova**, v. 29, n. 6, p. 1221–1225, 2006.

BARBOSA, J. P. R. A. D. et al. Plant physiological ecology and the global changes. **Ciênc. agrotec., Lavras**, p. 253–269, 2012.

BEZERRA, A. Rendimento de biomassa, óleo essencial, teores de fósforo e potássio de cambá em resposta à adubação orgânica e mineral. **Revista Ciência ...**, p. 124–129, 2008.

BIASI, L. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. **Ciênc. rural**, p. 455–459, 2003.

BLANCO, M. A et al. Antispasmodic effects and composition of the essential oils from two South American chemotypes of *Lippia alba*. **Journal of ethnopharmacology**, v. 149, n. 3, p. 803–9, 7 out. 2013.

BLANCO, M. M. et al. Neurobehavioral effect of essential oil of *Cymbopogon citratus* in mice. **Phytomedicine**, v. 16, n. 2-3, p. 265–270, mar. 2009.

BOADUO, N. K. K. et al. Evaluation of six plant species used traditionally in the treatment and control of diabetes mellitus in South Africa using in vitro methods. **Pharmaceutical biology**, p. 24559378, 21 fev. 2014.

BRAGA, J. **Etnobotânica e ecofisiologia de vegetações em cenários indígenas na região do tapajós como indicadores de estudos de interação biosfera- atmosfera na amazônia**. [s.l.] Universidade Federal do Oeste do Pará, 2013.

BRASILEIRO, B. G. et al. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no “Programa de Saúde da Família”, Governador Valadares , MG , Brasil. v. 44, 2008.

CAMPOS, J. et al. Lemon grass (*Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf) polyphenols protect human umbilical vein endothelial cell (HUVECs) from oxidative damage induced by high glucose, hydrogen peroxide and oxidised low-density lipoprotein. **Food chemistry**, v. 151, p. 175–81, 15 maio 2014.

CARBAJAL, D.; CASACO, A. Pharmacological study of *Cymbopogon citratus* leaves. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 25, p. 103–107, 1989.

CARMO, E. et al. Treatment of pityriasis versicolor with topical application of essential oil of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf-therapeutic pilot study. **Anais brasileiros de ...**, v. 88, n. Dc, p. 381–385, 2013.

CARMONA, F. et al. *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown hydroethanolic extract of the leaves is effective in the treatment of migraine in women. **Phytomedicine : international journal of phytotherapy and phytopharmacology**, v. 20, n. 10, p. 947–50, 15 jul. 2013.

CARNEIRO, D. B.; BARBOZA, M. S. L.; MENEZES, M. P. Plantas nativas úteis na Vila dos Pescadores da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Pará: Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 1027–1033, 2010.

CARVALHO, L. M. DE et al. Disponibilidade de água no solo e crescimento de artemísia. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 726–730, 2003.

CARVALHO, L. M. DE et al. Crescimento e metabolismo em artemísia em função do nível de irradiância. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 289–294, 2006.

CAVALCANTE, S. C. Ecossistema de várzea : etnobotânica e ecofisiologia. 2014.

CHANDRA, S. et al. Temperature response of photosynthesis in different drug and fiber varieties of *Cannabis sativa* L. **Physiology and molecular biology of plants : an international journal of functional plant biology**, v. 17, n. 3, p. 297–303, jul. 2011.

CHARIANDY, C. M. et al. Screening of medicinal plants from Trinidad and Tobago for antimicrobial and insecticidal properties. **Journal of ethnopharmacology**, v. 64, n. 3, p. 265–270, 1999.

CHAVES FILHO, J. T.; STACCIARINI-SERAPHIN, E. Alteração no potencial osmótico e teor de carboidratos solúveis em plantas jovens de lobeira (*Solanum lycocarpum* St.-Hil.) em resposta ao estresse hídrico. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 199–204, 2001.

CONDE, R. et al. Chemical composition and therapeutic effects of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown leaves hydro-alcoholic extract in patients with migraine. **Phytomedicine : international journal of phytotherapy and phytopharmacology**, v. 18, n. 14, p. 1197–201, 15 nov. 2011.

CORRÊA, G. M.; ALCÂNTARA, A. F. DE C. **Chemical constituents and biological activities of species of Justicia - a review**, 2011.

COSTA, C. A R. D. A. et al. The GABAergic system contributes to the anxiolytic-like effect of essential oil from *Cymbopogon citratus* (lemongrass). **Journal of ethnopharmacology**, v. 137, n. 1, p. 828–36, 1 set. 2011a.

COSTA, C. A. R. A. et al. Cholesterol reduction and lack of genotoxic or toxic effects in mice after repeated 21-day oral intake of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil. **Food and chemical toxicology : an international journal**

published for the **British Industrial Biological Research Association**, v. 49, n. 9, p. 2268–72, set. 2011b.

COSTA, G.; MARENCO, R. Fotossíntese, condutância estomática e potencial hídrico foliar em árvores jovens de andiroba (*Carapa guianensis*). **Acta amazônica**, v. 37, n. 2, p. 229–234, 2007.

CUNHA, M. C. Questões suscitadas pelo conhecimento tradicional. **Revista de Antropologia**, v. 55, n. 1, p. 439–464, 2010.

DELWING, A. et al. Etnobotânica como ferramenta da validação do conhecimento tradicional: manutenção e resgate dos recursos genéticos. **Rev. Bras. Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 421–425, 2007.

DEVI, R. C.; SIM, S. M.; ISMAIL, R. Spasmolytic effect of citral and extracts of *Cymbopogon citratus* on isolated rabbit ileum. **Journal of smooth muscle research = Nihon Heikatsukin Gakkai kikanishi**, v. 47, n. 5, p. 143–56, jan. 2011.

DIAS, M. C. et al. *Melia azedarach* plants show tolerance properties to water shortage treatment: an ecophysiological study. **Plant physiology and biochemistry: PPB / Société française de physiologie végétale**, v. 75, p. 123–7, mar. 2014.

DO VALE, T. G. et al. Central effects of citral, myrcene and limonene, constituents of essential oil chemotypes from *Lippia alba* (Mill.) n.e. Brown. **Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology**, v. 9, n. 8, p. 709–14, dez. 2002.

DOS SANTOS, R. A. **Estudos agronômicos e botânicos de erva-cidreira (quimiotipo limoneno-carvona)**. [s.l.] UFC, 2003.

DUARTE, M. C. T. et al. Anti-Candida activity of Brazilian medicinal plants. **Journal of ethnopharmacology**, v. 97, n. 2, p. 305–11, 28 fev. 2005.

DUARTE, M.; ZANETI, C. Estudo farmacobotânico de folhas de capim-limão: *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf, poaceae. **Visão Acadêmica**, p. 117–124, 2004.

FABRI, R. L. et al. Identification of antioxidant and antimicrobial compounds of *Lippia* species by bioautography. **Journal of medicinal food**, v. 14, n. 7-8, p. 840–6, 2011.

FAROOQI, A. H. A. et al. Response of different genotypes of lemongrasses (*Cymbopogon flexuosus* and *C. pendulus*) to water stress. **Journal of Plant Biology**, v. 27, n. 3, p. 277–282, 2000.

FATIMA, S.; FAROOQI, A. H. A.; SHARMA, S. Effect of drought stress and plant density on growth and essential oil metabolism in citronella java (*Cymbopogon winterianus*) cultivars. **Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences**, v. 22, n. 1B, p. 563–567, 2000.

FERNANDES, C. et al. Investigation of the mechanisms underlying the gastroprotective effect of *Cymbopogon citratus* essential oil. **Journal of young pharmacists : JYP**, v. 4, n. 1, p. 28–32, jan. 2012.

FONSECA, F. N.; SILVA, A. H.; LEAL, L. *Justicia pectoralis* Jacq.; *Acanthaceae*: preparation and characterisation of the plant drug including chromatographic analysis by HPLC-PDA. **Revista Brasileira de Farmacologia**, 2010.

FONSECA-KRUEL, V. DA; SILVA, I.; PINHEIRO, C. O ensino acadêmico da Etnobotânica no Brasil. **Rodriguésia**, v. 56, n. 87, p. 97 – 106, 2005.

FRANCISCO, V. et al. *Cymbopogon citratus* as source of new and safe anti-inflammatory drugs: bio-guided assay using lipopolysaccharide-stimulated macrophages. **Journal of ethnopharmacology**, v. 133, n. 2, p. 818–27, 27 jan. 2011.

FRANCO, F.; LAMANO-FERREIRA, A. P. DO N.; LAMANO-FERREIRA, M. Etnobotânica: aspectos históricos. **Caderno de Cultura e Ciência - Universidade Regional do Cariri - URCA**, v. 10, n. 2, p. 1–8, 2014.

FUNARI, C. S.; FERRO, V. O. Divulgação uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 178–182, 2005.

GAO, Q.; YU, M.; ZHOU, C. Detecting the differences in responses of stomatal conductance to moisture stresses between deciduous shrubs and *Artemisia subshrubs*. **PLoS one**, v. 8, n. 12, p. e84200, jan. 2013.

GAYATHRI, K. et al. Cardioprotective effect of lemon grass as evidenced by biochemical and histopathological changes in experimentally induced cardiotoxicity. **Human & experimental toxicology**, v. 30, n. 8, p. 1073–82, ago. 2011.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. v. 30, n. 2, p. 374–381, 2007.

GOMES, E.; NEGRELLE, R. *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. Aspectos botânicos e ecológicos. **Visão Acadêmica**, p. 137–144, 2003.

GOMES, P. A. et al. Influência do sombreamento na produção de biomassa , óleo essencial e quantidade de tricomas glandulares em cidrão (*Lippia citriodora Lam* ). **Biotemas**, v. 22, n. 4, p. 9–14, 2009.

GUIMARÃES, C. DA S. Aspectos Etnobotânicos e Etnofarmacológicos Das Plantas Medicinais Da Comunidade De São Jorge, Município De Caapiranga, Amazonas. Anais do I Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. **Anais...**2010

HAMILTON, A. et al. **The purposes and teaching of applied ethnobotany**. Godalming, UK: WWF, 2003.

HATANO, V. Y. et al. Anxiolytic effects of repeated treatment with an essential oil from *Lippia alba* and (*R*)-(-)-carvone in the elevated T-maze. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 45, n. 3, p. 238–243, mar. 2012.

HAVERROTH, M. Etnobotânica: uma revisão teórica. **Antropologia em primeira mão**, 1997.

HELDWEIN, C. G. et al. Participation of the GABAergic system in the anesthetic effect of *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown essential oil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 45, n. 5, p. 436–443, maio 2012.

HENNEBELLE, T. et al. Antioxidant and neurosedative properties of polyphenols and iridoids from *Lippia alba*. **Phytotherapy research : PTR**, v. 22, n. 2, p. 256–8, fev. 2008a.

HENNEBELLE, T. et al. Ethnopharmacology of *Lippia alba*. **Journal of ethnopharmacology**, v. 116, n. 2, p. 211–22, 5 mar. 2008b.

HOFFMANN, W.; FRANCO, A. The importance of evolutionary history in studies of plant physiological ecology: examples from cerrados and forests of central Brazil. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 20, n. 3, p. 247–256, 2008.

HUI, Y. H. et al. Justicidin B, a Bioactive Trace Lignan from the Seeds of *Sesbania drummondii*. **Journal of Natural Products**, v. 49, n. 6, p. 1175–1176, 1 nov. 1986.

JANANI, J. K.; SÍLVIA, C.; BOARO, F. Trocas gasosas de *Lippia alba* ( Mill .) N . E . Br . ex Britt & Wilson. p. 1269–1277, 2011.

JANNUZZI, H. et al. Avaliação agrônômica e identificação de quimiotipos de erva cidreira no Distrito Federal. **Hortic. bras**, n. 1996, p. 412–417, 2010.

JESUS, A.; POSSIMOSER, D. Levantamento Etnobotânico de Espécies Nativas Utilizadas Como Medicinais Na Linha 188, Rolim de Moura, Rondônia. **Revista Brasileira de ...**, v. 1, n. 1, p. 84–88, 2013.

JOHNSON, L. U. E. Factors affecting growth and the yield of oil in Spanish thyme (*Lippia micromera* Schau.). [s.l.] West Indies University, St. Augustine (Trinidad and Tobago), 1990.

JOSEPH, H. et al. Justicidin B, a Cytotoxic Principle from *Justicia pectoralis*. **Journal of Natural Products**, v. 51, n. 3, p. 599–600, 1 maio 1988.

JULIÃO, L.; TAVARES, E. Cromatografia em camada fina de extratos de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill) NE Br.(erva-cidreira). **Revista Brasileira de ...**, p. 36–38, 2003.

KHALID, K. A. Influence of water stress on growth, essential oil, and chemical composition of herbs (*Ocimum sp.*). **Int. Agrophysics**, v. 20, p. 289–296, 2006.

KOH, P. H.; MOKHTAR, R. A. M.; IQBAL, M. Antioxidant potential of *Cymbopogon citratus* extract: alleviation of carbon tetrachloride-induced hepatic oxidative stress and toxicity. **Human & experimental toxicology**, v. 31, n. 1, p. 81–91, jan. 2012.

KOROLKOVAS, A. A riqueza potencial de nossa flora. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 1996.

KPOVIESSI, S. et al. Chemical composition, cytotoxicity and in vitro antitrypanosomal and antiplasmodial activity of the essential oils of four *Cymbopogon species* from Benin. **Journal of ethnopharmacology**, v. 151, n. 1, p. 652–9, 10 jan. 2014.

KUMAR, R.; BHARATI, K. A. Ethnomedicines of Tharu Tribes of Dudhwa. v. 12, n. January, p. 1–13, 2014.

LAGARTO, A. et al. Acute and Subchronic Oral Toxicities of *Justicia pectoralis* J . Extract in Wistar Rats. v. 100, p. 53–58, 2009.

LEAL, L. K. et al. Antinociceptive, anti-inflammatory and bronchodilator activities of Brazilian medicinal plants containing coumarin: a comparative study. **Journal of ethnopharmacology**, v. 70, n. 2, p. 151–159, 2000.

LIMA, J. DO C. et al. Adubação fosfatada e qualidade de luz na produção de Biomassa do Capim-limão. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 9, n. 16, p. 45–55, 2013.

LIMA, M.; SANTOS, M. Aspectos etnobotânicos da medicina popular no Município de Buritis, Rondônia. **Revista Fitos**, v. 2, n. 2, p. 36–41, 2006.

LINO, C. DE S. Efeitos farmacológicos de *Justicia pectoralis*, Jacq. e de seus princípios ativos: cumarina e umbeliferona. **Revista de Medicina da UFC,. Edição Especial Resumos de Teses**, v. 35/37, n. 1/2, p. 24–25, 1995.

MACRAE, W. D.; TOWERS, G. H. *Justicia pectoralis*: A study of the basis for its use as a hallucinogenic snuff ingredient. **Journal of ethnopharmacology**, 1984.

MARCHESE, J.; FIGUEIRA, G. O uso de tecnologias pré e pós-colheita e boas práticas agrícolas na produção de plantas medicinais e aromáticas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, p. 86–96, 2005.

MARTIM, S. Disorders of Primary Metabolites in Response to Drought May Increase the Synthesis of Natural Products for Medicinal Purposes: South American Herbs - a Case Study. **Recent Patents on Biotechnology**, v. 8, n. 1, p. 36–46, 31 abr. 2014.

MARTIM, S. A. Disorders of Primary Metabolites in Response to Drought May Increase the Synthesis of Natural Products for Medicinal Purposes: South American Herbs - a Case Study. **Recent patents on biotechnology**, p. 24354529, 18 dez. 2013.

MATOS, F. J. DE A. **Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. 4. ed. [s.l.] Editora UFC, 2002.

MATOS, F. J. DE A. Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 3<sup>a</sup>. ed. [s.l.] Imprensa Universitária Fortaleza eCE, 2007.

MCADAM, S. A M.; BRODRIBB, T. J. Separating active and passive influences on stomatal control of transpiration. **Plant physiology**, 31 jan. 2014.

MEIRA, M. R.; MARTINS, E. R.; MANGANOTTI, S. A. Crescimento, produção de fitomassa e teor de óleo essencial de melissa (*Melissa officinalis* L.) sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. 2, p. 352–357, 2012.

MESA-ARANGO, A. C. et al. Citral and carvone chemotypes from the essential oils of Colombian *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown: composition, cytotoxicity and antifungal activity. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 6, p. 878–84, set. 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, B. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. 1.<sup>a</sup> edição ed.Brasília: [s.n.].

MONTEIRO, S.; REIS, C. Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. **Ciência Rural**, 2008.

MOURA, J. et al. Importância Relativa Local das Espécies De Plantas Medicinais Utilizadas no Município De Jataí-Go. **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica [CD-ROM], Goiânia: UFG**, p. 1994–1996, 2005.

MURRAY, R.; MENDEZ, J.; BROWN, S. The Natural Coumarins, Occurrence, Chemistry and Biochemistry. 1982.

OCAZONEZ, R. E. et al. Virucidal activity of Colombian *Lippia* essential oils on dengue virus replication in vitro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 105, n. 3, p. 304–9, maio 2010.

OLIVEIRA, A. F.; ANDRADE, L. DE H. C. Caracterização Morfológica de *Justicia pectoralis Jacq.e J gendarussa Burm. F. (Acanthaceae)*, 2000.

OLIVEIRA, D. R. et al. Ethnopharmacological study of two *Lippia* species from Oriximiná, Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, v. 108, n. 1, p. 103–8, 3 nov. 2006.

OLIVEIRA, F. DE et al. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botanica ...**, 2009.

OLIVEIRA, R. DE. Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, p. 76–82, 2010.

OSAKABE, Y. et al. Response of plants to water stress. **Frontiers in plant science**, v. 5, n. March, p. 86, jan. 2014.

PARRA-GARCÉS, M. I. et al. [Morphology, anatomy, ontogeny and chemical composition of inflorescences volatile secondary metabolites of *Lippia alba* (Verbenaceae) at three stages of development]. **Revista de biología tropical**, v. 58, n. 4, p. 1533–48, dez. 2010.

PASCUAL, M. E. et al. Antiulcerogenic activity of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Farmaco (Società chimica italiana : 1989)**, v. 56, n. 5-7, p. 501–4, 2001.

PERINI, V. B. M. et al. Efeito da adubação e da luz na produção de biomassa do capim citronela. **BioScience Journal**, v. 27, n. 6, p. 924–931, 2011.

PINTO, A.; SILVA, D.; BOLZANI, V. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química nova**, v. 25, p. 45–61, 2002.

PINTO, E.; AMOROZO, M.; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica–Itacaré, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 2006.

PINTO, J. E. B. et al. Aspectos morfofisiológicos e conteúdo de óleo essencial de plantas de alfazema-do-Brasil em função de níveis de sombreamento. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 210–214, 2007.

PINTO, S. C. Assentamento, um caminho para a regularização fundiária?IV Reunião Equatorial de Antropologia e XIII Reunião de Antropólogos do Norte e Nordeste. GT: Campesinato e projeções sociopolíticas:mudanças de expectativas e construção de territorialidades tuteladas. **Anais...**Fortaleza, CE: 2013

RATES, S. Promoção do uso racional de fitoterápicos: uma abordagem no ensino de Farmacognosia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, p. 57–69, 2001.

REZENDE, H. A. DE; MONTEIROCOCCO, M. I. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. v. 36, n. 3, p. 282–288, 2002.

REZENDE, E.; RIBEIRO, M. Conhecimento tradicional, plantas medicinais e propriedade intelectual: biopirataria ou bioprospecção. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, 2005.

RIBEIRO, R. V; MACHADO, E. C. Some aspects of citrus ecophysiology in subtropical climates : re-visiting photosynthesis under natural conditions. **Brazilian Journal of Plant Physiology Plant Physiol. Plant Physiol**, v. 19, n. 4, p. 393–411, 2007.

ROCHA, J. A.; ELZA NEFFA; DANIEL, D. Estudos etnobotânicos e dinâmicas socioambientais no Quilombo São José da Serra/RJ. **Anais do Seminário Nacional da ...**, p. 1–17, 2011.

RODRIGUES, F. et al. Etnobotânica e Desenvolvimento sustentável: Recordar o Passado para Sustentar o Futuro - 1º **Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde, 2ºCongresso Lusófono de Ciencia Regional. Anais...**2009 Disponível em: <[http://www.apdr.pt/congresso/2009/pdf/Sess%C3%A3o\\_23/Artigo\\_36.pdf](http://www.apdr.pt/congresso/2009/pdf/Sess%C3%A3o_23/Artigo_36.pdf)>. Acesso em: 9 abr. 2014

RODRIGUES, J. Estudo etnobotânico das plantas aromáticas e medicinais. In: FIGUEIREDO, A.; BARROSO, J.; PEDRO, L. (Eds.). . **Potencialidades e Aplicações das Plantas Aromáticas e Medicinai**s. **Curso Teórico Prático**. 3. ed. Lisboa: Edição da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Centro de Biotecnologia Vegetal, 2007. p. 168–174.

RODRIGUES, J. Ecofisiologia de *Aldina heterophylla* Spruce Ex Benth em um gradiente vegetacional na Amazônia Central. [s.l: s.n.].

ROSA, J. DE P. G.; OLIVEIRA, G. S. DE. Avaliação da sensibilidade dos biomas amazônia e cerrado à seca utilizando tipos funcionais de plantas (TFPs). 2013.

SANTOS, S.; RODRIGUES, R.; RONIE, E. 11942 - Efeito de diferentes lâminas d'água na cultura do chambá (*Justicia pectoralis*). v. 6, n. 2, p. 1–5, 2011.

SCUDELLER, V. V.; VEIGA, J. B. DA; ARAÚJO-JORGE, L. H. DE. Etnoconhecimento de plantas de uso medicinal nas comunidades São João do Tupé e Central (Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé). Manaus: Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central, 2009. v. 2

SELMAR, D.; KLEINWÄCHTER, M. Stress enhances the synthesis of secondary plant products: the impact of stress-related over-reduction on the accumulation of natural products. **Plant & cell physiology**, v. 54, n. 6, p. 817–26, jun. 2013.

SFEIR, J. et al. In Vitro Antibacterial Activity of Essential Oils against *Streptococcus pyogenes*. **Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM**, v. 2013, p. 269161, jan. 2013.

SHAH, G.; SHRI, R.; PANCHAL, V. Scientific basis for the therapeutic use of *Cymbopogon citratus*, *stapf* (Lemon grass). **Journal of advanced ...**, p. 1–9, 2011.

SHANLEY, P.; LUZ, L. The impacts of forest degradation on medicinal plant use and implications for health care in eastern Amazonia. **BioScience**, 2003.

SILVA, A. DA R.; ANDRADE, L. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral-Mata do Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta bot. bras**, v. 19, n. 1, p. 45–60, 2005.

SILVA, M. et al. Resposta estomática e produção de matéria seca em plantas jovens de aroeira submetidas a diferentes regimes hídricos. **Revista Árvore**, p. 335–344, 2008.

SILVA, R. A etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-AP, Brasil. [s.l: s.n.].

SINGH-SANGWAN, N.; ABAD FAROOQI, A H.; SINGH SANGWAN, R. Effect of drought stress on growth and essential oil metabolism in lemongrasses. **New Phytologist**, v. 128, n. 1, p. 173–179, 1994.

SOARES, L. Estudo tecnológico, fitoquímico e biológico de *Lippia alba* (Miller) *NE Brown ex Britt. & Wils.* (Falsa-melissa) Verbenaceae. [s.l: s.n.].

SOARES, M. O. et al. Angolan *Cymbopogon citratus* used for therapeutic benefits: nutritional composition and influence of solvents in phytochemicals content and antioxidant activity of leaf extracts. **Food and chemical toxicology: an**

international journal published for the British Industrial Biological Research Association, v. 60, p. 413–8, out. 2013.

SOUZA, M. F. DE et al. Influência do Sombreamento na Produção de Fitomassa e Óleo Essencial em Alecrim-pimenta ( *Lippia sidoides Cham*). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 108–110, 2007.

SUFFREDINI, I.; DALY, D. O Rio Negro como cenário na busca de novos medicamentos. ... **do Rio Negro**, p. 254–281, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology Online** Created by Sinauer Associates Inc, , 2010.

TAVARES, E.; JULIÃO, L.; LOPES, D. Análise do óleo essencial de folhas de três quimiotipos de *Lippia alba (Mill.) NE Br.*(Verbenaceae) cultivados em condições semelhantes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 1, p. 1–5, 2005.

TCHOUMBOUGNANG, F. et al. In vivo antimalarial activity of essential oils from *Cymbopogon citratus* and *Ocimum gratissimum* on mice infected with *Plasmodium berghei*. **Planta medica**, v. 71, n. 1, p. 20–3, jan. 2005.

TOMAZZONI, M. I. et al. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática. v. 15, n. 1, p. 115–121, 2006.

ULLAH, N. et al. *Cymbopogon citratus* Protects against the Renal Injury Induced by Toxic Doses of Aminoglycosides in Rabbits. **Indian journal of pharmaceutical sciences**, v. 75, n. 2, p. 241–6, mar. 2013.

VALE, T. G. et al. Behavioral effects of essential oils from *Lippia alba ( Mill .) N.E.* Brown chemotypes. v. 167, p. 127–133, 1999.

VENÂNCIO, E. T. et al. Anxiolytic-like effects of standardized extract of *Justicia pectoralis* (SEJP) in mice: Involvement of GABA/benzodiazepine in receptor. **Phytotherapy Research**, v. 25, n. 3, p. 444–450, 2011.

VENTRELLA, M. C. Produção de folhas, óleo essencial e anatomia foliar quantitativa de *Lippia alba* em diferentes níveis de sombreamento e épocas de colheita. [s.l.] Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 2000.

VIANA, G. S. et al. Anticonvulsant activity of essential oils and active principles from chemotypes of *Lippia alba (Mill.) N.E. Brown*. **Biological & pharmaceutical bulletin**, v. 23, n. 11, p. 1314–7, nov. 2000.

WINKLERPRINS, A. House-lot gardens in Santarém, Pará, Brazil: Linking rural with urban. **Urban Ecosystems**, p. 43–65, 2002.

WUTHI-UDOMLERT, M. et al. Inhibitory effect of formulated lemongrass shampoo on *Malassezia furfur*: a yeast associated with dandruff. **The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health**, v. 42, n. 2, p. 363–9, mar. 2011.

YAMAMOTO, P. Y. Interação genótipo x ambiente na produção e composição de óleos essenciais de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. 2006.

# ANEXOS

## ANEXO I - Questionário de Conhecimento Etnobotânico



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS DA AMAZÔNIA**  
**LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS**

Questionário sócio econômico:

Nome: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_  
Tempo na comunidade: \_\_\_\_\_

Formulário para levantamento etnobotânico das espécies medicinais das comunidades de ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara – Eixo Forte, Santarém, Pará, Brasil:

<b>Morfotipo (nome vulgar)</b>	<b>Forma de vida (árvore, arbusto, erva)</b>	<b>Se caso medicinal, qual a indicação terapêutica?</b>	<b>Forma de preparo ou de uso (xarope, banho, chá)</b>	<b>Partes usadas (folha, flor, fruto, sementes, outros)</b>

Obs. adicionais:

---

---

---

---

---

---

---

## ANEXO II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

PESQUISA: FISILOGIA DE PLANTAS MEDICINAIS APLICADA À PRODUÇÃO DE FITOTERÁPICOS.

As informações contidas nesta folha, fornecidas por Mariana Neves Leite e Patrícia Chaves têm por objetivo firmar acordo escrito com o(a) voluntária(o) para participação da pesquisa acima referida, autorizando sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que ela(e) será submetida(o).

1) **Natureza da pesquisa:** Esta pesquisa tem como finalidades: Analisar a utilização tradicional de plantas medicinais nas comunidades que estão sendo beneficiadas com a implantação do Arranjo Produtivo Local de Plantas Medicinais e Fitoterápicos de Santarém através de estudo etnobotânico destas plantas e experimentações a cerca de cultivo e produção de metabólitos secundários de espécies selecionadas.

2) **Participantes da pesquisa:** Representantes das famílias participantes do Projeto de Arranjo Produtivo Local de Plantas Medicinais e Fitoterápicos de Santarém

3) **Envolvimento na pesquisa:** Ao participar deste estudo você tem liberdade de se recusar a participar e ainda de se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para você. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa aos coordenadores do projeto e, se necessário, ao Comitê de Ética em Pesquisa.

4) **Sobre as coletas ou entrevistas:** Serão realizadas na residência do participante.

5) **Riscos e desconforto:** Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme resolução n. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Brasília – DF. Não oferecendo riscos ou desconforto ao participante.

6) **Confidencialidade:** Todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais. Os dados da(o) voluntária(o) serão identificados com um código, e não com o nome. Apenas os membros da pesquisa terão conhecimento dos dados, assegurando assim sua privacidade.

7) **Benefícios:** Você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos contribuir com informações importantes que deve acrescentar elementos à literatura, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

8) **Pagamento:** Você não terá nenhum tipo de despesa ao autorizar sua participação nesta pesquisa, bem como nada será pago pela participação.

9) **Liberdade de recusar ou retirar o consentimento:** Você tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo sem penalidades.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para permitir sua participação nesta pesquisa.

### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, RG: \_\_\_\_\_ após a leitura e compreensão destas informações, entendo que a minha participação é voluntária. Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

**Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.**

Santarém, \_20 / \_março / \_2014\_

Telefone para contato: \_\_Mariana Neves Leite\_(093)\_91066191\_

Nome do Voluntário: \_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador Orientador: \_\_\_\_\_

**ANEXO III - Tabela Lista de espécies medicinais e Frequencias Relativas de Citações(FR) correspondentes observadas pelas famílias nas comunidades de Ponta de Pedras, São Raimundo e Pajussara, Santarém, Pará, Brasil**

<b>Nome Popular</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Família</b>	<b>Frequência Relativa de Citações</b>
<b>Abacate</b>	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	0.055555556
<b>Alfavaca</b>	<i>Ocimum micranthum</i> Willd.	Lamiaceae	0.166666667
<b>Algodão</b>	<i>Gossypium arboreum</i> L.	Malvaceae	0.166666667
<b>Amor</b>	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Portulacaceae	0.055555556
<b>Anador</b>	<i>Alternanthera bettzichiana</i> (Regel)	Amaranthaceae	0.111111111
<b>Andiroba</b>	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae	0.055555556
<b>Arruda</b>	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	0.277777778
<b>Babosa</b>	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Xanthorrhoeaceae	0.333333333
<b>Barbatimão</b>			0.055555556
<b>Barbatimão Branco</b>	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	0.055555556
<b>Barbatimão Roxo</b>	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	0.055555556
<b>Boldinho</b>	<i>Coleus barbatus</i> (Andrews) Benth.	Lamiaceae	0.166666667
<b>Boldo</b>	<i>Coleus barbatus</i> (Andrews) Benth.	Lamiaceae	0.166666667
<b>Boldo Amargo</b>	<i>Coleus barbatus</i> (Andrews) Benth.	Lamiaceae	0.055555556
<b>Boldo Fedorento</b>	<i>Coleus barbatus</i> (Andrews) Benth.	Lamiaceae	0.055555556
<b>Boldo Folha Larga</b>	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Lamiaceae	0.055555556
<b>Boldo Grande</b>	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Lamiaceae	0.055555556
<b>Breu Branco</b>	<i>Dacryodes microcarpa</i> Cuatrec.	Burseraceae	0.055555556
<b>Cana Mansa</b>	<i>Costus arabicus</i> L.	Costaceae	0.055555556
<b>Canela</b>	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Lauraceae	0.055555556
<b>Capim Limão</b>	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	0.055555556
<b>Capim Santo</b>	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	0.444444444
<b>Carmelitana</b>	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Verbenaceae	0.166666667
<b>Catinga de Mulata</b>			0.111111111
<b>Cibalena</b>			0.055555556
<b>Cidreira</b>	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Verbenaceae	0.833333333
<b>Cipó Alho</b>			0.055555556
<b>Citronela</b>	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt	Poaceae	0.055555556

<b>Corama</b>	<i>Bryophyllum calycinum</i> Salisb.	Crassulaceae	0.055555556
<b>Crajiru</b>	<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.	Bignoniaceae	0.055555556
<b>Cumaru</b>	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Fabaceae	0.166666667
<b>Cumaruzinho</b>	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Acanthaceae	0.222222222
<b>Diabinho</b>	<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) Sm.	Amaranthaceae	0.055555556
<b>Elixir Paregórico</b>			0.166666667
<b>Escama de Pirarucu</b>	<i>Bryophyllum calycinum</i> Salisb.	Crassulaceae	0.166666667
<b>Eucalipto</b>			0.055555556
<b>Gengibre</b>	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae	0.222222222
<b>Goiaba Branca</b>	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Myrtaceae	0.055555556
<b>Hortelã Folha Grossa</b>	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Lamiaceae	0.277777778
<b>Hortelã Nenem</b>	<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	0.055555556
<b>Hortelã Vick</b>	<i>Mentha spicata</i> L.	Lamiaceae	0.111111111
<b>Hortelãzinha</b>	<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	0.333333333
<b>Jabuticaba</b>	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Myrtaceae	0.055555556
<b>Japana</b>	<i>Ayapana triplinervis</i> (M.Vahl)	Asteraceae	0.055555556
<b>Jucá</b>	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Fabaceae	0.055555556
<b>Limão</b>	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	0.222222222
<b>Malvarisco Folha Grossa</b>			0.055555556
<b>Malvarisco Grande</b>			0.055555556
<b>Malvarisco Pequeno</b>			0.055555556
<b>Manjeriço</b>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	0.222222222
<b>Maracujá</b>	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Passifloraceae	0.222222222
<b>Marupaí</b>	<i>Eleutherine plicata</i> Herb.	Iridaceae	0.055555556
<b>Marupazinho</b>	<i>Eleutherine plicata</i> Herb.	Iridaceae	0.222222222
<b>Mastruz</b>	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Amaranthaceae	0.111111111
<b>Melhoral</b>	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.)	Lamiaceae	0.277777778
<b>Mucuracá</b>	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Phytolaccaceae	0.055555556
<b>Noni</b>	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	0.055555556
<b>Pau de</b>	<i>Piper alatipetiolatum</i> Yunck.	Piperaceae	0.055555556
<b>Peão branco</b>	<i>Gossypium herbaceum</i> L.	Malvaceae	0.222222222
<b>Peão roxo</b>	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Euphorbiaceae	0.166666667
<b>Romã</b>			0.055555556
<b>Salva de</b>	<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex Benth.	Lamiaceae	0.055555556
<b>Sara Tudo</b>	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Acanthaceae	0.333333333
<b>Sucuba</b>	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl)	Apocynaceae	0.055555556

<b>Taxi Roxo</b>			0.055555556
<b>Trevo Cumaru Roxo</b>	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Acanthaceae	0.055555556
<b>Uriza</b>	<i>Pogostemon heyneanus</i> Benth.	Lamiaceae	0.055555556
<b>Vim de cá</b>			0.166666667

**ANEXO IV Tabela com os valores de uso das etnoespécies identificadas no estudo etnobotânico das comunidades de São Raimundo, Ponta de Pedras e Pajussara em Santarém, Pará**

<b>Etno Espécies</b>	<b>Valor de Uso (VU)</b>
Cidreira	0.722222222
Capim Santo	0.5
Hortelazinho	0.5
Babosa	0.444444444
Arruda	0.388888889
Melhoral	0.333333333
Boldo	0.277777778
Hortelã Folha Grossa	0.277777778
Peão branco	0.277777778
Sara Tudo	0.277777778
Vim de cá	0.277777778
Algodão Roxo	0.222222222
Cumarú	0.222222222
Elixir Paregórico	0.222222222
Manjeriçã	0.222222222
Alfavaca	0.166666667
Anador	0.166666667
Boldinho	0.166666667
Catinga de Mulata	0.166666667
Cumaruzinho	0.166666667
Diabinho	0.166666667
Hortelã Vick	0.166666667
Jucá	0.166666667
Marupazinho	0.166666667
Mastruz	0.166666667
Noni	0.166666667
Amor Crescido	0.111111111
Andiroba	0.111111111
Boldo Folha Larga	0.111111111
Carmelitana	0.111111111
Escama de Pirarucu	0.111111111
Eucalipto	0.111111111
Gengibre	0.111111111
Goiaba Branca	0.111111111
Maracujá	0.111111111
Peão roxo	0.111111111
Romã	0.111111111

<b>Salva de Marajó</b>	0.111111111
<b>Taxi Roxo</b>	0.111111111
<b>Abacate</b>	0.055555556
<b>Barbatimão</b>	0.055555556
<b>Barbatimão Branco</b>	0.055555556
<b>Barbatimão Roxo</b>	0.055555556
<b>Boldo Amargo</b>	0.055555556
<b>Boldo Fedorento</b>	0.055555556
<b>Boldo Grande</b>	0.055555556
<b>Breu Branco</b>	0.055555556
<b>Cana Mansa</b>	0.055555556
<b>Canela</b>	0.055555556
<b>Capim Limão</b>	0.055555556
<b>Cibalena</b>	0.055555556
<b>Cipó Alho</b>	0.055555556
<b>Citronela</b>	0.055555556
<b>Corama</b>	0.055555556
<b>Crajiru</b>	0.055555556
<b>Hortelã Nenem</b>	0.055555556
<b>Jabuticaba</b>	0.055555556
<b>Japana</b>	0.055555556
<b>Limão</b>	0.055555556
<b>Malvarisco Pequeno</b>	0.055555556
<b>Malvarisco Folha Grossa</b>	0.055555556
<b>Malvarisco Grande</b>	0.055555556
<b>Marupáí</b>	0.055555556
<b>Mucuracaá</b>	0.055555556
<b>Pau de Angola</b>	0.055555556
<b>Sucuba</b>	0.055555556
<b>Trevo Cumaru Roxo</b>	0.055555556
<b>Uriza</b>	0.055555556

**ANEXO V - Espécies de plantas medicinais e sintomas para os quais são utilizadas as espécies bem como a popularidade deste uso, a prioridade de**

**ordenamento e o nível de fidelidade nas comunidades de São Raimundo,  
Ponta de Pedras e Pajussara, Santarém, Pará, Brasil**

<b>Sintomas</b>	<b>Espécies</b>	<b>Popularidade Relativa (RP)</b>	<b>Prioridade de Ordenamento (ROP)</b>	<b>Nível de Fidelidade (FL)</b>
<b>Calmante, Ansiedade, Insônia</b>	Cidreira	0.666666667	44.44444444	66.66666667
<b>Gripe, Resfriado</b>	Limão	0.266666667	26.66666667	100
<b>Dor De Estomago</b>	Cidreira	0.4	16	40
<b>Calmante, Ansiedade, Insônia</b>	Maracujá	0.2	15	75
<b>Ferimento</b>	Pião branco	0.2	15	75
<b>Vermífugo Para Animais</b>	Pião branco	0.2	15	75
<b>Calmante, Ansiedade, Insônia</b>	Capim santo	0.266666667	13.33333333	50
<b>Cefaleia</b>	Arruda	0.2	12	60
<b>Gripe, Resfriado</b>	Hortelã folha grossa	0.2	12	60
<b>Febre</b>	Melhoral	0.2	12	60
<b>Ferimento</b>	Babosa	0.2	10	50
<b>Queimadura</b>	Babosa	0.2	10	50
<b>Gripe, Resfriado</b>	Algodão roxo	0.133333333	8.88888889	66.66666667
<b>Dor De Estomago</b>	Boldinho	0.133333333	8.88888889	66.66666667
<b>Dor De Estomago</b>	Carmelitana	0.133333333	8.88888889	66.66666667
<b>Gripe, Resfriado</b>	Cumarú	0.133333333	8.88888889	66.66666667
<b>Dor De Estomago</b>	Elixir p	0.133333333	8.88888889	66.66666667
<b>Gripe, Resfriado</b>	Cumaruzinho	0.133333333	6.66666667	100
<b>Gripe, Resfriado</b>	Gengibre	0.133333333	6.66666667	100
<b>Garganta</b>	Gengibre	0.133333333	6.66666667	100

<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Manjeriçã	0.1333333333	6.666666667	100
<b>Ameba</b>	Marupazinho	0.1333333333	6.666666667	100
<b>Anemia</b>	Abacate	0.066666667	6.666666667	100
<b>Fígado</b>	Amor crescido	0.066666667	6.666666667	100
<b>Dor Nos Rins</b>	Amor crescido	0.066666667	6.666666667	100
<b>Ferimento</b>	Andiroba	0.066666667	6.666666667	100
<b>Diabetes</b>	Andiroba	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação</b>	Barbatimão	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação</b>	Barbatimão branco	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação</b>	Barbatimão roxo	0.066666667	6.666666667	100
<b>Indigestão</b>	Boldo amargo	0.066666667	6.666666667	100
<b>Indigestão</b>	Boldo fedorento	0.066666667	6.666666667	100
<b>Fígado</b>	Boldo folha larga	0.066666667	6.666666667	100
<b>Constipação</b>	Boldo folha larga	0.066666667	6.666666667	100
<b>Dor De Estomago</b>	Boldo grande	0.066666667	6.666666667	100
<b>Repelente</b>	Breu branco	0.066666667	6.666666667	100
<b>Dor De Urina</b>	Cana mansa	0.066666667	6.666666667	100
<b>Cólica</b>	Canela	0.066666667	6.666666667	100
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Capim limão	0.066666667	6.666666667	100
<b>Cólica</b>	Cibalena	0.066666667	6.666666667	100
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Cipó alho	0.066666667	6.666666667	100
<b>Repelente</b>	Citronela	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação De Mulher</b>	Corama	0.066666667	6.666666667	100
<b>Anemia</b>	Crajiru	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação</b>	Diabinho	0.066666667	6.666666667	100

<b>Ferimento</b>	Diabinho	0.066666667	6.666666667	100
<b>Tosse</b>	Diabinho	0.066666667	6.666666667	100
<b>Febre</b>	Eucalipto	0.066666667	6.666666667	100
<b>Tosse</b>	Eucalipto	0.066666667	6.666666667	100
<b>Dor De Barriga</b>	Goiaba branca	0.066666667	6.666666667	100
<b>Infecção Intestinal</b>	Goiaba branca	0.066666667	6.666666667	100
<b>Cólica De Neném</b>	Hortelã neném	0.066666667	6.666666667	100
<b>Cefaleia</b>	Jabuticaba	0.066666667	6.666666667	100
<b>Pressão</b>	Jabuticaba	0.066666667	6.666666667	100
<b>Diarreia</b>	Japana	0.066666667	6.666666667	100
<b>Cefaleia</b>	Jucá	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação</b>	Jucá	0.066666667	6.666666667	100
<b>Ferimento</b>	Jucá	0.066666667	6.666666667	100
<b>Gripe, Resfriado</b>	Malvarisco folha grossa	0.066666667	6.666666667	100
<b>Gripe, Resfriado</b>	Malvarisco grande	0.066666667	6.666666667	100
<b>Gripe, Resfriado</b>	Malvarisco pequeno	0.066666667	6.666666667	100
<b>Diarreia</b>	Marupaí	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação</b>	Mucuracaá	0.066666667	6.666666667	100
<b>Inflamação</b>	Noni	0.066666667	6.666666667	100
<b>Pressão</b>	Noni	0.066666667	6.666666667	100
<b>Diabetes</b>	Noni	0.066666667	6.666666667	100
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Pau de angola	0.066666667	6.666666667	100
<b>Gripe, Resfriado</b>	Romã	0.066666667	6.666666667	100
<b>Garganta</b>	Romã	0.066666667	6.666666667	100
<b>Dor De Estomago</b>	Salva de marajó	0.066666667	6.666666667	100

<b>Cólica</b>	Salva de marajó	0.066666667	6.666666667	100
<b>Gripe, Resfriado</b>	Sucuba	0.066666667	6.666666667	50
<b>Febre</b>	Taxi roxo	0.066666667	6.666666667	50
<b>Indigestão</b>	Taxi roxo	0.066666667	6.666666667	50
<b>Dor De Ouvido</b>	Trevo cumaru roxo	0.066666667	6.666666667	50
<b>Gripe, Resfriado</b>	Uriza	0.066666667	6.666666667	50
<b>Derrame</b>	Arruda	0.133333333	5.333333333	40
<b>Gripe, Resfriado</b>	Melhoral	0.133333333	5.333333333	40
<b>Cólica</b>	Hortelãzinha	0.133333333	4.444444444	33.33333333
<b>Dor De Barriga</b>	Hortelãzinha	0.133333333	4.444444444	33.33333333
<b>Tudo</b>	Sara tudo	0.133333333	4.444444444	33.33333333
<b>Gripe, Resfriado</b>	Anador	0.066666667	3.333333333	50
<b>Cefaleia</b>	Anador	0.066666667	3.333333333	50
<b>Dor</b>	Anador	0.066666667	3.333333333	50
<b>Indigestão</b>	Catinga de mulata	0.066666667	3.333333333	50
<b>Dor De Ouvido</b>	Catinga de mulata	0.066666667	3.333333333	50
<b>Parto Complicado</b>	Catinga de mulata	0.066666667	3.333333333	50
<b>Gripe, Resfriado</b>	Hortelã vick	0.066666667	3.333333333	50
<b>Dor De Barriga</b>	Hortelã vick	0.066666667	3.333333333	50
<b>Febre</b>	Hortelã vick	0.066666667	3.333333333	50
<b>Gripe, Resfriado</b>	Mastruz	0.066666667	3.333333333	50
<b>Dor De Estomago</b>	Mastruz	0.066666667	3.333333333	50
<b>Verme</b>	Mastruz	0.066666667	3.333333333	50
<b>Gripe, Resfriado</b>	Alfavaca	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Dor De Barriga</b>	Alfavaca	0.066666667	2.222222222	33.33333333

<b>Menopausa</b>	Alfavaca	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Algodão roxo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Ferimento</b>	Algodão roxo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Menstruação Forte</b>	Algodão roxo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Fígado</b>	Boldinho	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Gases</b>	Boldinho	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Dor De Estomago</b>	Boldo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Indigestão</b>	Boldo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Fígado</b>	Boldo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Mal Estar</b>	Boldo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Ressaca</b>	Boldo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Calmante, Ansiedade, Insônia</b>	Carmelitana	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Cefaleia</b>	Cumaru	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Febre</b>	Cumaru	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Derrame</b>	Cumaru	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Dor De Barriga</b>	Elixir p	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Enjoo, Vômito, Náuseas</b>	Elixir p	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Hidratação</b>	Elixir p	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Inflamação</b>	Escama de pirarucu	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Ferimento</b>	Escama de pirarucu	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Gripe, Resfriado</b>	Pião roxo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Pião roxo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Pião roxo	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Gripe, Resfriado</b>	Vim de cá	0.066666667	2.222222222	33.33333333

<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Vim de cá	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Cefaleia</b>	Vim de cá	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Pressão</b>	Vim de cá	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Repelente</b>	Vim de cá	0.066666667	2.222222222	33.33333333
<b>Cólica</b>	Cidreira	0.133333333	1.777777778	13.33333333
<b>Febre</b>	Cidreira	0.133333333	1.777777778	13.33333333
<b>Dor De Estomago</b>	Cumaruzinho	0.066666667	1.666666667	25
<b>Tosse</b>	Cumaruzinho	0.066666667	1.666666667	25
<b>Gripe, Resfriado</b>	Manjeriçã	0.066666667	1.666666667	25
<b>Enjoo, Vômito, Náuseas</b>	Manjeriçã	0.066666667	1.666666667	25
<b>Dor De Ouvido</b>	Manjeriçã	0.066666667	1.666666667	25
<b>Pressão</b>	Maracujá	0.066666667	1.666666667	25
<b>Dor De Barriga</b>	Marupazinho	0.066666667	1.666666667	25
<b>Dor De Barriga</b>	Marupazinho	0.066666667	1.666666667	25
<b>Diarreia</b>	Marupazinho	0.066666667	1.666666667	25
<b>Gripe, Resfriado</b>	Piã	0.066666667	1.666666667	25
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Piã	0.066666667	1.666666667	25
<b>Inflamaçã</b>	Piã	0.066666667	1.666666667	25
<b>Dor De Estomago</b>	Arruda	0.066666667	1.333333333	20
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Arruda	0.066666667	1.333333333	20
<b>Quebranto, Mau Olhado</b>	Arruda	0.066666667	1.333333333	20
<b>Febre</b>	Arruda	0.066666667	1.333333333	20
<b>Dor</b>	Arruda	0.066666667	1.333333333	20
<b>Garganta</b>	Arruda	0.066666667	1.333333333	20
<b>Cefaleia</b>	Hortelã folha grossa	0.066666667	1.333333333	20

<b>Dor De Barriga</b>	Hortelã folha grossa	0.066666667	1.333333333	20
<b>Ferimento</b>	Hortelã folha grossa	0.066666667	1.333333333	20
<b>Tosse</b>	Hortelã folha grossa	0.066666667	1.333333333	20
<b>Dor De Estomago</b>	Melhoral	0.066666667	1.333333333	20
<b>Cefaleia</b>	Melhoral	0.066666667	1.333333333	20
<b>Cólica</b>	Melhoral	0.066666667	1.333333333	20
<b>Dor</b>	Melhoral	0.066666667	1.333333333	20
<b>Dor De Estomago</b>	Babosa	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Inflamação De Mulher</b>	Babosa	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Câncer</b>	Babosa	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Coluna</b>	Babosa	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Próstata</b>	Babosa	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Gripe, Resfriado</b>	Hortelãzinha	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Dor De Estomago</b>	Hortelãzinha	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Diarreia</b>	Hortelãzinha	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Enjoo, Vômito, Náuseas</b>	Hortelãzinha	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Gases</b>	Hortelãzinha	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Cólica De Neném</b>	Hortelãzinha	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Dor De Urina</b>	Hortelãzinha	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Inflamação</b>	Sara tudo	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Cólica</b>	Sara tudo	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Garganta</b>	Sara tudo	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Anemia</b>	Sara tudo	0.066666667	1.111111111	16.66666667
<b>Gripe, Resfriado</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5
<b>Dor De Estomago</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5

<b>Cefaleia</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5
<b>Cólica</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5
<b>Indigestão</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5
<b>Dor</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5
<b>Gases</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5
<b>Problema Intestinal</b>	Capim santo	0.066666667	0.833333333	12.5
<b>Gripe, Resfriado</b>	Cidreira	0.066666667	0.444444444	6.666666667
<b>Cefaleia</b>	Cidreira	0.066666667	0.444444444	6.666666667
<b>Tosse</b>	Cidreira	0.066666667	0.444444444	6.666666667
<b>Enjoo, Vômito, Náuseas</b>	Cidreira	0.066666667	0.444444444	6.666666667
<b>Gases</b>	Cidreira	0.066666667	0.444444444	6.666666667
<b>Hidratação</b>	Cidreira	0.066666667	0.444444444	6.666666667
<b>Mal Estar</b>	Cidreira	0.066666667	0.444444444	6.666666667