

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO BACHARELADO EM FARMÁCIA

LEONARDO DOS SANTOS COSTA

QUANTIFICAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS EM TINTURA DE JATOBÁ
(Hymenaea spp.)

CUITÉ – PB

2019

LEONARDO DOS SANTOS COSTA

QUANTIFICAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS EM TINTURA DE JATOBÁ
(*Hymenaea* spp.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, *Campus* Cuité, como requisito indispensável para a obtenção do título de bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Júlia Beatriz Pereira de Souza

CUITÉ-PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

C837q Costa, Leonardo dos Santos.

Quantificação de fenólicos totais em tintura de jatobá (Hymenaea spp.). / Leonardo dos Santos Costa. – Cuité: CES, 2019.

33 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientação: Dr.^a Júlia Beatriz Pereira de Souza.

1. Plantas medicinais. 2. Tintura de jatobá. 3. Hymenaea ssp. 4. Quantificação de fenólicos totais. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 633.88

LEONARDO DOS SANTOS COSTA

QUANTIFICAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS EM TINTURA DE JATOBÁ
(*Hymenaea spp.*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito indispensável para a obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em 09/07/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Júlia Beatriz Pereira de Souza
Orientadora - UFCG



MSc. Mônica Andrade de Mattos
Examinadora - UFCG



Prof.^a Dra. Francinalva Dantas de Medeiros
Examinadora - UFCG

Dedico este trabalho ao Deus Supremo e criador de tudo que há, a minha esposa Nilda Guedes Vasconcelos pela inspiração por sua força de vontade e garra, aos meus filhos Heitor, Lara e Bianca Vasconcelos Costa, irmãos, José Lourenço, Maria Luciana e Maria de Lourdes Lindja dos Santos Costa e demais membros da minha família. A Professora Júlia Beatriz, minha orientadora. E por último aos meus pais Ednaldo Lourenço Costa e Francisca Salustina dos Santos Costa, *in memoriam*.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e por sustentar meu fardo durante as tribulações, me reerguendo nas minhas quedas e fazer minha jornada feliz e prazerosa.

A minha esposa Nilda por me inspirar com sua força de vontade e garra, a meus filhos Heitor, Bianca e Lara, que até aqui serviram de alento para meus desânimos.

A meus irmãos, José Lourenço (Guga), Maria Luciana (Luna), Maria de Lourdes (Lurde), pela união e cumplicidade nas alegrias e dificuldades, a minha sobrinha, a pequena Mariana. Aos demais membros da minha família pela crença e apoio na minha caminhada.

A Professora Júlia Beatriz, minha orientadora e amiga, por sua paciência e compreensão. A Maria das Graças (Tia Graça), minha primeira professora que com paciência e dedicação segurou na minha mão para me ensinar as vogais, uma das responsáveis por eu chegar até aqui.

Ao Senhor Vicente Ferreira de Medeiros (Vivi Medeiros), que intercedeu em meu favor por meio do meu pai, quando ele foi impedido de realizar minha matrícula na Escola Maria das Neves Lira de Carvalho, que pela legislação vigente na época eu não poderia mais ingressar na escola, pois tinha um ano a mais do exigido para o aluno ser alfabetizado.

A técnica em análises clínica Francinete, que me acolheu e repassou seus conhecimentos no ambiente da farmácia do Hospital Municipal de Cuité, bem como, ao farmacêutico Marcelo Kleyton Medeiros dos S. Pereira, meu preceptor. A eles os meus agradecimentos.

A equipe do laboratório de análises clínicas do Hospital Municipal de Cuité, as farmacêuticas/bioquímicas Iracilda Macedo, Josefa Fabiana, Gicarla Gomes e Fabiana Fialho, a enfermeira Maria da Guia (Guia), a técnica em enfermagem Elaine, as secretárias Rose e Marcela, também não poderia esquecer ao responsável pelo laboratório o Sr. Dagbaldo Vasconcelos. A todos o meu muito obrigado.

Ao pessoal da ECODANTAS FABRICAÇÃO DE AGUAS EIRELI (Água SUPREMA), representados nas pessoas de Egnaldo Dantas (Júnior de Nique) - proprietário, Diego Dantas - representante legal e João Marcos da Silva Araújo - químico responsável.

Por fim, àqueles que com as bênçãos do pai celestial, me geraram e me educaram mostrando-me sempre o caminho da retidão, o meu pai Ednaldo Lourenço Costa e Francisca Salustina dos Santos Costa, *in memoriam*.

*“Mais vale a lágrima da derrota do que a
vergonha de não ter lutado.”*

(Bob Marley)

RESUMO

A humanidade utiliza-se de plantas, tanto para fins alimentares, quanto para fins medicinais, desde os primórdios de sua existência. Ainda hoje, aproximadamente 80% da população mundial é dependente de medicamentos à base de plantas, e uma das formas utilizadas é a tintura. O objetivo principal desta pesquisa foi quantificar os fenólicos totais presentes em tinturas de jatobá (*Hymenaea spp*), oriundas da oficina caseira de remédios, do Centro de Educação Popular (CENEP), do município de Nova Palmeiras/PB. O jatobá é utilizado na medicina popular como vermífugo, antifúngico, antioxidante, expectorante, contra afecções pulmonares de modo geral, dentre outras aplicações. Quanto aos parâmetros físico-químicos foram avaliados o pH, sólidos totais e teor de fenólicos expresso em ácido tânico, por espectroscopia UV-VIS. Os resultados obtidos da análise da tintura de jatobá revelaram uma mistura homogênea de coloração castanho avermelhada, pH médio de $5,11 \pm 0,01$, sólidos totais $3,37 \pm 0,02$ e teor de polifenóis total de $3,81\% \pm 0,20$. Observou-se que os melhores resultados, na leitura do espectrofotômetro, foram obtidos na diluição da alíquota de 200 μ L. Apesar do método utilizado ter permitido a quantificação de fenólicos totais por UV, sugere-se a realização de novos estudos para sejam investigadas as origens das variações, bem como os procedimentos na preparação das amostras julgando a necessidade de ajustes no procedimento adotado para quantificação dos fenólicos totais em tinturas de jatobá.

Palavras-chave: Plantas Medicinais, Tintura de Jatobá, *Hymenaea spp*, Quatificação de Fenólicos Totais

ABSTRACT

The humanity uses plants for both food and medicinal purposes from the very beginning of his life. Even today, approximately 80% of the world's population is dependent on herbal medicines, and one of the forms used is tincture. The main objective of this research was to quantify the total phenolics present in jatobá tincture (*Hymenaea* spp) from the home remedy workshop of the Center for Popular Education (CENEP), in the municipality of Nova Palmeiras/PB. Jatobá is used in popular medicine as vermifuge, antifungal, antioxidant, expectorant, against pulmonary affections in general, among other applications. As for the physical-chemical parameters, the pH, total solids and phenolic content expressed as tannic acid were evaluated by UV-VIS spectroscopy. The results obtained from the jatoba dye analysis revealed a homogeneous mixture of reddish brown coloration, mean pH of 5.11 ± 0.01 , total solids 3.37 ± 0.02 and total polyphenol content of $3.81\% \pm 0, 20$. It was observed that the best results in the spectrophotometer reading were obtained in the dilution of the 200 μ L aliquot. Although the method used allowed the quantification of total phenolics by UV, it is suggested to carry out new studies to investigate the origins of the variations, as well as the procedures in the preparation of the samples, judging the need for adjustments in the procedure adopted for the quantification of phenolics totals in jatobá tinctures.

Keywords: Medicinal Plants, Jatobá Tincture, *Hymenaea* spp, Total Phenolic Quantification

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Jatobá (<i>Hymenea, sp</i>)	17
Figura 2 - Estrutura do hidroxibenzeno ou fenol	18
Figura 3 - Representação esquemática do procedimento para quantificação do teor de polifenóis	21
Figura 4 - Aspecto visual das amostras de tintura de jatobá	22
Figura 5 - Representação gráfica da curva padrão do ácido tânico obtida pelo método espectrofotométrico na região do ultravioleta (UV) a 510 nm (N=3)	24
Figura 6 - Representação gráfica das médias do teor (%) de polifenóis nas amostras de tintura de jatobá (N=3) e Média geral com barra de desvio padrão	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores dos ensaios físico-químicos da tintura do jatobá	23
Tabela 2 - Teor de polifenóis % (p/v) expresso em ácido tânico nas amostras de tintura de jatobá (N=3)	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

μL - Micro Litro

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CENEP - Centro de Educação Popular

CES - Centro de Educação e Saúde

CV - Coeficiente de Variação

DP - Desvio Padrão

g - gramas

m/m - massa/massa

mL - mililitros

nm - manômetro

n° - número

°C - Graus Celsius

OMS - Organização Mundial da Saúde

PB - Paraíba

pH - Potencial Hidrogeniônico

PNPMF - Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos

PNPMF - Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos

RDC - Resolução da Diretiva Colegiada

spp - Várias Espécies, não identificadas, de um Gênero

SUS - Sistema Único de Saúde

UFMG - Universidade Federal de Campina Grande

UV - Ultra violeta

VIS - Visível

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	Plantas medicinais	15
3.2	Fitoterapia	15
3.3	Jatobá (<i>Hymenaea</i> spp)	16
3.4	Compostos fenólicos	17
3.4	Controle de qualidade	18
4	MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1	Local da pesquisa.....	20
4.2	Análise Físico-Química da tintura	20
4.2.1	Determinação de pH	20
4.2.2	Sólidos Totais ou Resíduo Seco	Erro! Indicador não definido.
4.2.3	Teor de Polifenóis	Erro! Indicador não definido.
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5.1	Características físico-químicas	22
5.2	Teor de Polifenóis.....	24
6	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A humanidade utiliza-se de plantas desde o princípio de sua existência, tanto para fins alimentares, quanto para fins medicinais, pois dependiam praticamente da natureza para suprir suas necessidades básicas como alimentação e cura. Esse conhecimento empírico caminha lado a lado com a própria história do homem. (ALMEIDA, 2011)

Conforme Silva, Marini & Melo, (2015), “Cerca de 80% da população mundial depende de medicamentos derivados de plantas para o cuidado da saúde”. Além dos medicamentos derivados de plantas, outras formas de tratamentos surgem para complementar ou substituir a terapêutica convencional, as chamadas terapias alternativas, como a exemplo da aromaterapia, fitoterapia e terapia de florais. Na maioria das vezes a utilização da medicina tradicional, se dá pela falta de acesso ao medicamento industrializado (FERREIRA, PINTO, 2010), seja pela falta de condições financeiras ou acesso à políticas públicas governamentais.

Foi instituída no Brasil no ano de 2006, por meio do Decreto nº 5.813, de 22 de junho, a Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos - PNPMF, que criou um grupo de trabalho com a missão de elaborar o Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos. Com base na PNPMF o Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos foi instituído em dezembro de 2008 pela Portaria Interministerial nº 2960. A PNPMF tem por objetivo geral: garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL, 2006).

A fitoterapia no Brasil tem crescido, e isso pode ser fruto do crescimento da ciência que tornaram o uso dos fitoterápicos mais seguros e eficazes e/ou pela busca de tratamentos que sejam menos ofensivos para as demandas da atenção básica (BRUNING, MOSEGUI, VIANNA, 2012).

Entre as plantas medicinais brasileiras, destaca-se o jatobá (*Hymenaea* spp. L.) da família Leguminosae. Uma espécie semi-decídua, pertencente ao bioma da Mata Atlântica e ocasionalmente também ao Cerrado, mesmo com ampla distribuição no Brasil, principalmente no Piauí e norte do Paraná (LORENZI *in* DUARTE et al., 2016). A literatura descreve o uso diversificado desta planta, com base na experiência popular (CIPRIANO et al., 2014), são aproveitadas medicinalmente partes como: resina, casca, raízes, polpa dos frutos e seiva, sendo utilizadas contra afecções pulmonares de modo geral, dores e cólicas estomacais, como vermífugo e anti-diarreico, antifúngico, antioxidante, diurético, expectorante, hepatoprotetor, carminativo, adstringente, estimulante e energético (LORENZI; MATOS, 2002; DECHOUM, 2004).

A tintura encontra-se entre as formas comumente utilizadas, trata-se de preparação alcoólica ou hidroalcoólica resultante da extração da droga vegetal por maceração ou percolação ou da diluição dos respectivos extratos. (MATOS, 2007).

Para o controle de qualidade desse produto, devem ser aplicadas metodologias químicas e físico-químicas, com o objetivo de estabelecer as condições adequadas de estabilidade, que assegurem a eficácia e segurança. (SOUZA-MOREIRA, SALGADO; PIETRO, 2010).

É desejável que os métodos empregados para o controle de qualidade apresentem um mínimo de complexidade e custos, de forma a não encarecer demais o fitoterápico, (KAISER; SANTOS; ABREU, 2007)

Nesta linha de pensamento, o presente trabalho se propôs a estabelecer um método para determinar teor de compostos fenólicos totais em tintura de jatobá, produzidas a partir das cascas do caule, que segundo Lorenzi e Matos (2002), são ricas em compostos fenólicos, sendo estes escolhidos como marcadores químicos, neste trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Quantificar os compostos fenólicos totais presentes em três amostras de Tintura de Jatobá (*Hymenea* spp.)

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar os parâmetros físico-químicos da tintura (pH e resíduo seco);
- desenvolver metodologia para quantificação de polifenóis por espectrofotometria UV, e
- determinar teor de fenólicos totais nas amostras.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Plantas medicinais

Possuindo mais de 20% de todas as espécies do planeta, o Brasil é o país com a maior biodiversidade dentre os 17 (dezesete) países que recebem a denominação de megadiversos (BRASIL, [S.D.]).

Com a implantação da Política e Plano Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, por meio do Decreto N° 5.813, de 22 de junho de 2006, (BRASIL, 2006a), veio junto a necessidade de se conhecer melhor as plantas usadas pela população para a fabricação de remédios caseiros. O uso de plantas medicinais é bastante difundido nas comunidades tradicionais. É provável que todos, ao menos uma vez na vida, tenha experimentado um remédio feito pela mãe, ou avó, ou receita por uma pessoa amiga da família, para curar uma febre, um resfriado, ou algo do tipo.

Para investigar os efeitos benéficos e/ou deletérios causados pelo uso de plantas medicinais, a etnofarmacologia assume papel crucial na busca dos detentores do conhecimento empírico das porções caseiras, preparadas com plantas.

De acordo com Almeida (2011) a etnofarmacologia é definida como “O conhecimento multidisciplinar de agentes biologicamente ativos, tradicionalmente estudados ou observados pelo homem”.

Para Santos e Silva (2015), as plantas medicinais, além de servirem para tratar enfermidades, têm impacto direto na renda das famílias, tanto para quem produz/coleta que vende a matéria prima, quanto para o comerciante que revende o produto *in natura* ou processado em garrafadas, pós ou triturado, e para o consumidor que economiza ao substituir o medicamento industrializado pelo artesanal, que custa mais barato.

A OMS define planta medicinal como sendo “todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semissintéticos (VEIGA JÚNIOR, PINTO, MACIEL, 2005).

Diante dessa problemática, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas mais eficazes direcionadas à conservação do bioma caatinga, que é exclusivamente brasileiro, detentor de um patrimônio natural de valor imensurável e ainda desconhecido em sua totalidade.

3.2 Fitoterapia

De acordo com Bueno, Martinez & Bueno (2016), a palavra Fitoterapia tem etimologia grega a partir da coesão dos termos, [*Phyton*] que quer dizer vegetal e [*Therapeia*] que se traduz

em terapia, que em tradução livre significa “terapia utilizando plantas”. Ainda segundo os mesmos para OMS os Fitoterápicos são preparações feitas com plantas, cujas partes utilizadas podem ser: a planta toda, no caso de erva, onde todo o material da planta é bruto, raízes, caule, folhas, flores, frutos, sementes, lenho, casca, dentre outras partes, quer sejam inteiras, em pedaços ou pulverizadas e processadas de acordo com a maneira peculiar de cada povo ou comunidade.

Assim, a fitoterapia racional é um método alopático de tratamento médico baseado em evidências científicas e fundamentalmente diferentes dos conhecimentos tradicionais, isto é, aqueles que passam de geração em geração sem que tenha havido um acompanhamento clínico da droga em questão. (ALVES, 2010)

Dentre as preparações dos fitoterápicos estão as decoções, extratos, infusões, e tinturas dentre outras. Conforme o Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira a tintura, objeto de estudo deste trabalho, é uma preparação que resulta da extração de substâncias ou grupo de substâncias feita com álcool, ou álcool e água, de vegetais ou animais ou da diluição dos extratos correspondentes. Podem ser simples, quando consiste em uma só matéria-prima, ou composta, com mais de uma matéria-prima. (BRASIL, 2011). De acordo com a RDC 13/2013 da ANVISA, a tintura é classificada como derivado vegetal.

3.3 Jatobá (*Hymenaea* spp)

A tintura aqui analisada é a do Jatobá, planta do gênero *Hymenaea* que possui 16 espécies, onde 13 delas são encontradas no Brasil. Pertencente a subfamília Caesalpinioideae constitui-se de 64 gêneros e 790 espécies, entre os mais diversos tipos de vegetação (arbóreo, arbustivo e lianas). Ela constitui a grande família Leguminosae Adans. com 730 gêneros e 19.325 espécies e mais duas subfamílias (Faboideae e Mimosoideae) (CIPRIANO et al, 2014).

As plantas do gênero *Hymenaea* são comumente utilizadas na medicina tradicional brasileira para o tratamento de processo inflamatório, infecções bacterianas, reumatismo e anemia. Seus extratos vegetais possuem substâncias produzidas pelo metabolismo secundário, com capacidade de inibir bactérias e outros micro-organismos. As moléculas presentes nos extratos vegetais, como os compostos fenólicos, alcaloides, flavonóides e terpenos são ativos contra vírus, bactérias e fungos (SANTANA, 2015).

O jatobá, assim como são conhecidas as espécies do gênero *Hymenaea*, possui larga distribuição geográfica e pode ser encontrada em diversos ambientes. Sua madeira, por ser considerada resistente é bastante usada na construção civil, de cercas, fabrico de móveis, canoas, dentre outras utilidades. A resina de algumas espécies desse gênero é usada como

verniz, polidores e impermeabilizantes para barcos. Extratos hidroalcolicos extraídos do suber apresentam atividade antibiótica contra o isolado clínico meticiclina-resistente de *Staphylococcus aureus* (CIPRIANO *et al*, 2014).

Para Sano e Fonseca (2003), a resina extraída do caule, bem como, a casca do fruto da *Hymeneae spp*, são utilizadas no tratamento de problemas respiratório. Os frutos variam quanto a sua forma, tamanho e coloração, e sua farinha também apresenta propriedades organolépticas diferentes, conforme a local onde o espécime é encontrado.

Figura 1 - Jatobá (*Hymeneae, spp*)

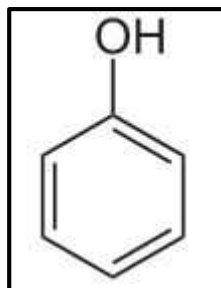


Fonte: Arquivo pessoal.

3.4 Estudo fitoquímico

Compostos fenólicos são um grupo de substâncias de definição complexa. É caracterizado por pelo menos um anel aromático com no mínimo uma hidroxila livre (figura 2) ou ligando-se a parte de outras funções, como os éteres e ésteres. A complexidade da definição de compostos fenólicos vegetais, dá-se por causa da participação dos metabólitos secundários que possuem os mesmos elementos estruturais, porém pertencentes a outras classes de fitoquímicos totalmente diferentes, como por exemplo, os alcaloides e terpenos. Os compostos fenólicos vegetais são formados de duas grandes vias aromáticas, a via shikimato e a via acetato, e com a possibilidade, porém menos frequente, da participação de uma terceira via, a mavelonato, que é pouco comum, mas as vezes as três vias participam de uma mesma formação, tal como exemplo os retinoides. (BRUNETON, 2001).

Figura 2 - Estrutura do hidroxibenzeno ou fenol



Fonte: <https://www.infoescola.com/quimica/fenolis/>

Os vegetais, em sua grande maioria, apresentam em sua composição química polifenóis, aos quais são atribuídos importantes papéis funcionais, como resistência das plantas a patógenos e insetos. Os polifenóis desempenham papel importante como antioxidantes, inibindo a formação de radicais livres (DALPIZOLO, 2011).

3.5 Controle de qualidade

O controle de qualidade químico dos produtos fitoterápicos é o conjunto de operações que permitem qualificar e quantificar os constituintes químicos ativos ou não (marcadores) e quantificar contaminantes da matéria-prima, derivado e produto acabado (BRASIL, 2013).

Os critérios de eficácia e segurança de plantas medicinais estão relacionados a qualidade, isto é, as plantas necessitam ser corretamente identificadas, cultivadas e coletadas, devem estar livres de material estranho, partes de outras plantas e contaminações inorgânicas e/ou microbianas (MOREIRA, SALGADO, PIETRO, 2010).

As especificações para matérias-primas vegetais e medicamentos fitoterápicos têm o objetivo de definir a qualidade, e garantir a segurança e eficácia. As especificações devem incluir, quantificação dos marcadores, e métodos analíticos disponíveis; e análises qualitativas e quantitativas sobre os princípios ativos e/ou marcadores quando conhecidos, ou classes de compostos químicos característicos da espécie. Essas informações servem como base da avaliação da qualidade (BRASIL, 2010).

Para o controle de qualidade de tinturas, devem ser aplicadas metodologias químicas e físico-químicas, com o objetivo de estabelecer as condições adequadas de estabilidade, bem como metodologias de controle de qualidade microbiológico, analisando a contaminação por microrganismos que podem ser patogênicos para o usuário ou que podem propiciar a degradação do produto diminuindo, assim, a sua eficácia e segurança (MOREIRA, SALGADO, PIETRO, 2010).

Após o processo de produção, as tinturas devem passar por vários ensaios dentre eles, determinação de compostos marcadores, como taninos, flavonoides, entre outros. Todos estes ensaios são importantes para assegurar o padrão de qualidade, atendendo a uma especificação pré-estabelecida (FONSECA; et al,2008).

A determinação do teor de marcadores fitoquímicos é uma das estratégias mais importantes para o controle da qualidade das matérias-primas e produtos derivados de insumos farmacêuticos ativos de origem natural, útil na padronização das condições de processamento das plantas medicinais (DALPIZOLO, 2011, SOARES; FARIAS, 2017).

A variação no teor de princípios ativos pode acarretar grande diferença nos efeitos terapêuticos esperados, quando do uso dos materiais para fins medicinais, podendo gerar variadas ações farmacológicas relacionadas a esse grupo de compostos ativos (BELTRAME et al., 2009).

De acordo com RDC 17/2010, marcador é um composto ou classe de compostos químicos (ex: alcaloides, flavonoides, ácidos graxos etc.) presentes na matéria-prima vegetal, preferencialmente tendo correlação com o efeito terapêutico, que é utilizado como referência no controle de qualidade da matéria-prima vegetal e dos medicamentos fitoterápicos (BRASIL, 2010).

Neste contexto, faz-se necessária a determinação dos parâmetros de qualidade do produto para que seja assegurada a confiabilidade e a fim de promover a manutenção da qualidade do produto ao consumidor garantindo, assim, seu uso racional, uma vez que a má qualidade de um produto fitoterápico pode comprometer a eficácia podendo oferecer riscos à saúde do consumidor.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório 10 (Laboratório de Controle de Qualidade) do bloco J (J10), pertencente ao Curso de Bacharelado em Farmácia do centro de educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande - CES/UFPG, localizado na cidade de Cuité.

Foram analisadas três amostras de tintura de jatobá elaboradas na Oficina de Remédios Caseiros do Centro de Educação Popular (CENEP) na cidade de Nova Palmeira, Seridó Paraibano.

4.2 Análise Físico-Química da Tintura

4.2.1 Características Organolépticas

As características organolépticas das tinturas foram analisadas observando-se a cor, odor e aspecto de viscosidade/fluidez. Para tanto as amostras foram transferidas para tubos de ensaio, e observadas em luz natural. (ALVARENGA et al, 2009)

4.2.2 Determinação do Ph

O pH foi determinado por meio direto em peagâmetro calibrado. (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010)

4.2.3 Sólidos Totais ou Resíduo Seco

Para a obtenção dos resíduos secos foram transferidos, em triplicata de cada amostra, 2 mL da tintura para cadinhos de porcelana, pesados e submetidos a evaporação até secura em banho-maria e dessecação em estufa a 105°C, por 3 horas. Em seguida transferidos para dessecador e após alcançar temperatura ambiente, foram as massas aferidas em balança analítica. Calculou-se o resíduo seco em porcentagem sobre a massa ou sobre o volume. (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 2010)

4.2.4 Teor de Polifenóis

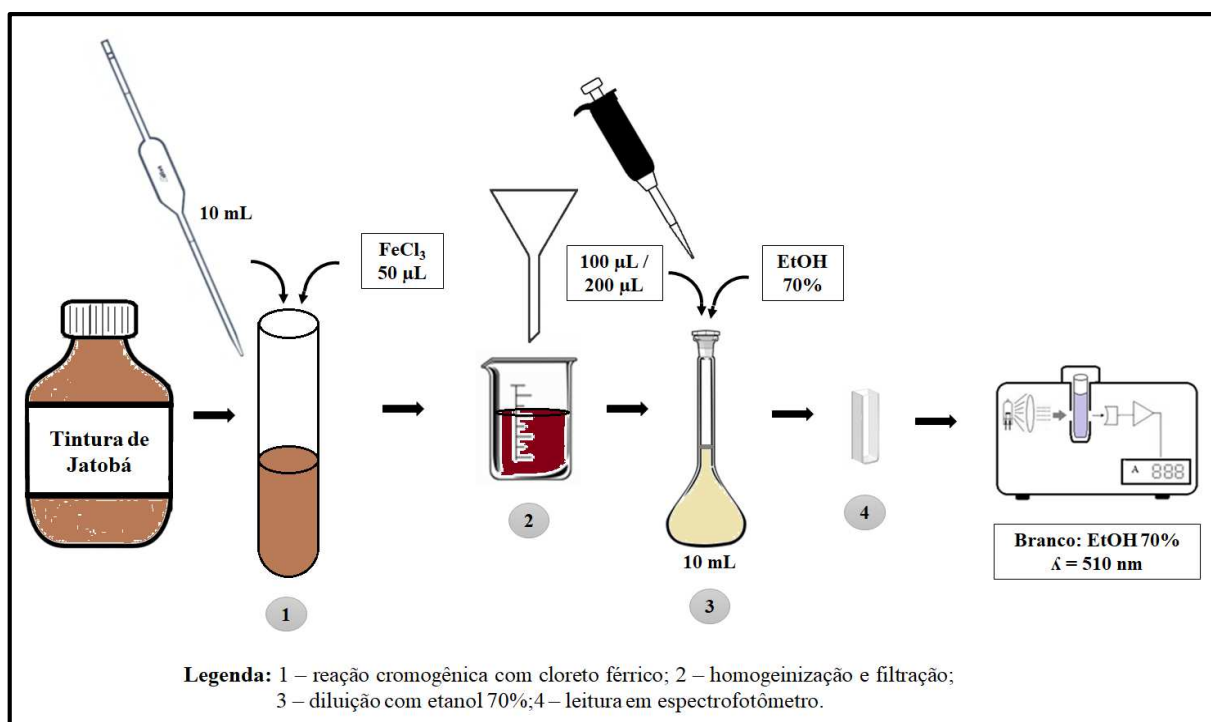
Foi desenvolvida metodologia para o doseamento de fenois totais expresso em ácido tânico, por espectroscopia UV-VIS, baseada na metodologia de Hagerman & Butler, descrito por Waterman & Mole (1994) e Prado et al. (2005).

Foi obtida, curva de calibração a partir de uma solução padrão estoque de ácido tânico de concentração 10 mg/mL em etanol 70%, adicionada de 50 µL de solução de cloreto férrico, homogeneizada e filtrada.

A solução estoque foi diluída para a obtenção de soluções de 200, 300, 400, 500 e 600 $\mu\text{g/mL}$ em etanol 70%, para leitura em 510 nm, sendo a solução hidroetanólica a 70% utilizada como branco. Esse procedimento foi realizado em triplicata.

Para a leitura das amostras, foram definidas as melhores condições de diluição para a leitura em 510 nm, a partir da tomada de uma alíquota de 10 mL da tintura, adicionada de 50 μL de solução de cloreto férrico, seguida homogeneização e filtração. Transferiu-se 100 μL e 200 μL do filtrado para balão de 10 mL e o volume foi aferido com etanol 70%. Em seguida realizou-se a leitura em espectrofotômetro conforme ilustrado na figura 3. Todas as leituras foram realizadas em triplicata.

Figura 3 – Representação esquemática do procedimento para quantificação do teor de polifenóis



Fonte: Autoria da Prof. Dra. Júlia Beatriz Pereira de Souza.

O cálculo da concentração de polifenóis das tinturas foi realizado após obtenção dos dados de regressão linear obtidos com a curva de calibração, que forneceu o coeficiente de linearidade e a equação da reta. A partir desta, foi calculada a concentração da amostra e a porcentagem (%) de polifenóis na tintura.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tinturas de jatobá provenientes do Centro de Educação Popular (CENEP), na cidade de Nova Palmeira/PB, em análise organoléptica apresentavam cor marrom avermelhada, homogênea, e com características próprias da planta (Figura 4).

Figura 4 – Aspecto visual das amostras de tintura de jatobá



Fonte: Arquivos da pesquisa.

A análise visual é um ensaio de qualidade, quando se aplica a produtos acabados, embora a análise dos aspectos organolépticos seja, em geral, empregada como parâmetro auxiliar de identificação ou pureza (GIL, 2010).

Assim, permite avaliar, de imediato, o estado da amostra, verificando alterações, como turvação, precipitação, separação de fases, possibilitando o reconhecimento primário do produto (BRASIL, 2008).

Pereira; Medeiros e Souza (2018), também relataram a tintura de jatobá como uma solução turva, de cor castanho avermelhada, confirmando as características do produto em análise.

5.1 Características físico-químicas

Os ensaios físico-químicos são importantes para pesquisar alterações na estrutura da formulação que nem sempre podem ser perceptíveis visualmente. Estas análises podem indicar problemas de estabilidade ou decorrentes do processo de fabricação (BRASIL, 2008).

Os parâmetros serem avaliados dependerão das características do insumo a ser analisado. pH e resíduo seco figuram entre as características úteis na análise de tinturas.

A tabela 1 apresenta os valores de pH, os quais variaram de 5,10 a 5,12 apresentando boa reprodutibilidade entre as amostras, avaliada pelos baixos valores de desvio padrão (0,01) e coeficiente de variação (0,23%).

Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira; Medeiros e Souza (2018), cujas amostras de tintura de jatobá analisadas apresentaram pH =5,04.

A Farmacopeia Brasileira não define especificações de valores de pH para tinturas, mas em estudos realizados por Borella (2011) e Ueta, Santana, Oliveira (2015), com tinturas vegetais, preparadas de forma semelhante, foram encontrados valores de pH variando entre 5,19 a 5,76, tais valores são próximos ao encontrado no presente estudo.

Tabela 1 – Valores dos ensaios físico-químicos da tintura do jatobá

Amostra	pH	Resíduo Seco
A	5,10	3,37
B	5,10	3,35
C	5,12	3,39
Média ±DP	5,11 ± 0,01	3,37 ± 0,02
CV %	0,23	0,59

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação ao resíduo seco, as tinturas preparadas segundo padrões farmacopeicos, devem apresentar teor de resíduos seco superior a 1% (m/m) (CARDOSO, 2009). Logo, as amostras analisadas atenderam as recomendações, apresentando resíduo seco médio de 3,37% ± 0,02.

Segundo Soares e Farias (2017), o resíduo da evaporação representa a quantidade de substâncias extraídas (teor de extrativos), com um determinado solvente em condições de extração preestabelecidas. A determinação do resíduo seco faz parte das diretrizes da OMS e ANVISA para o controle de qualidade de plantas medicinais e são essenciais para garantir a autenticidade, a estabilidade e a segurança tanto de plantas medicinais como de seus preparados (BRASIL, 2000).

Dados da literatura revelam valores diversos para resíduo seco para tinturas preparadas com matérias primas vegetais e/ou métodos extrativos diferentes, a exemplo da arnica, 1,7% (CARDOSO, 2009), chá verde, entre 0,904 a 0,944% com variação da concentração etanólica (SANTOS et al., 2014), e mulungu, 1,43% (PEREIRA et al., 2016).

No estudo de Pereira; Medeiros e Souza (2018), o valor de resíduo seco das tinturas de jatobá foi 3,66%, valor aproximado ao resultado deste estudo, revelando uma reprodutibilidade no preparo da tintura de jatobá na oficina de remédio caseiros do CENEP.

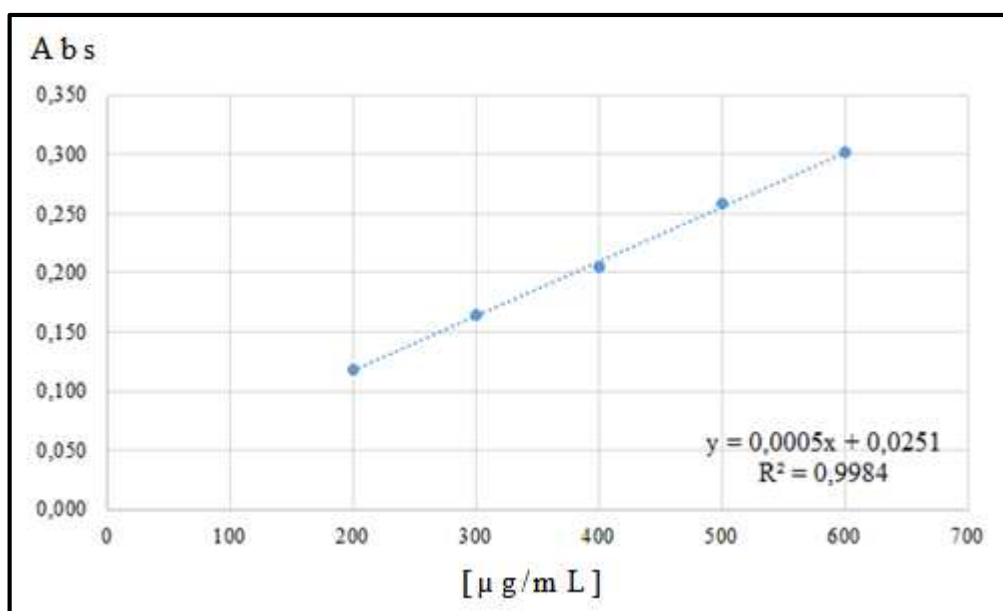
5.2 Teor de Polifenóis

Considerando que os produtos de origem vegetal apresentam alta complexidade em sua composição, refletindo na variabilidade dos resultados de qualidade e eficácia, o desenvolvimento de métodos químicos assume importante papel tanto na análise qualitativa quanto na quantificação de marcadores químicos que definam a reprodutibilidade e a qualidade do produto.

O presente trabalho relata a determinação quantitativa do teor de polifenóis na tintura de jatobá, como parte de um estudo de desenvolvimento e controle de qualidade da tintura produzida pela Oficina de Remédios Caseiros do CENEP Nova Palmeira-PB.

A curva de calibração utilizada para determinação do teor de compostos fenólicos totais nas amostras analisadas está representada na Figura 5. Foi obtida empregando-se soluções de padrão de ácido tânico nas concentrações de 200 a 600 $\mu\text{g/mL}$, tendo apresentado coeficiente de correlação (r^2) superior a 0,99 demonstrando linearidade aceitável na faixa estudada, conforme especificado pela Resolução 899/03 da ANVISA (BRASIL, 2003).

Figura 5 – Representação gráfica da curva padrão do ácido tânico obtida pelo método espectrofotométrico na região do ultravioleta (UV) a 510 nm (N=3)



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com os resultados obtidos na curva de calibração obteve-se a equação da reta: $y = 0,0005x + 0,0251$, a partir da qual foi determinada a porcentagem de polifenóis em cada tintura. O coeficiente de correlação foi $R^2=0,9984$.

A determinação do teor é um importante dado para a padronização das condições de extração dos princípios ativos extraídos de plantas. O teor de polifenóis totais na tintura de jatobá foi calculado a partir da aplicação dos valores de absorvância obtidos na equação da reta obtida da curva de calibração de ácido tânico.

Tabela 2 – Teor de Polifenóis % (p/v) expresso em ácido tânico nas amostras de tintura de jatobá (N=3)

Amostra	ABS	C (µg/mL)	Teor % p/v	Média % p/v	Desvio Padrão	CV (%)
Procedimento I - Alíquota de 100 µL						
A	I	0,223	39,58	3,96	4,05	0,22
	II	0,220	38,98	3,90		
	III	0,240	42,98	4,30		
B	I	0,222	39,38	3,94	3,59	0,31
	II	0,192	33,38	3,34		
	III	0,200	34,98	3,50		
C	I	0,196	34,18	3,42	3,68	0,51
	II	0,185	31,98	3,20		
	III	0,234	41,78	4,18		
Média Geral				3,77	0,24	6,46
Procedimento II - Alíquota de 200 µL						
A	I	0,415	38,99	3,90	3,97	0,09
	II	0,432	40,69	4,07		
	III	0,420	39,49	3,95		
B	I	0,298	27,29	2,73	2,74	0,13
	II	0,313	28,79	2,88		
	III	0,287	26,19	2,62		
C	I	0,389	36,39	3,64	3,54	0,14
	II	0,363	33,79	3,38		
	III	0,384	35,89	3,59		
Média Geral				3,46	0,62	18,07

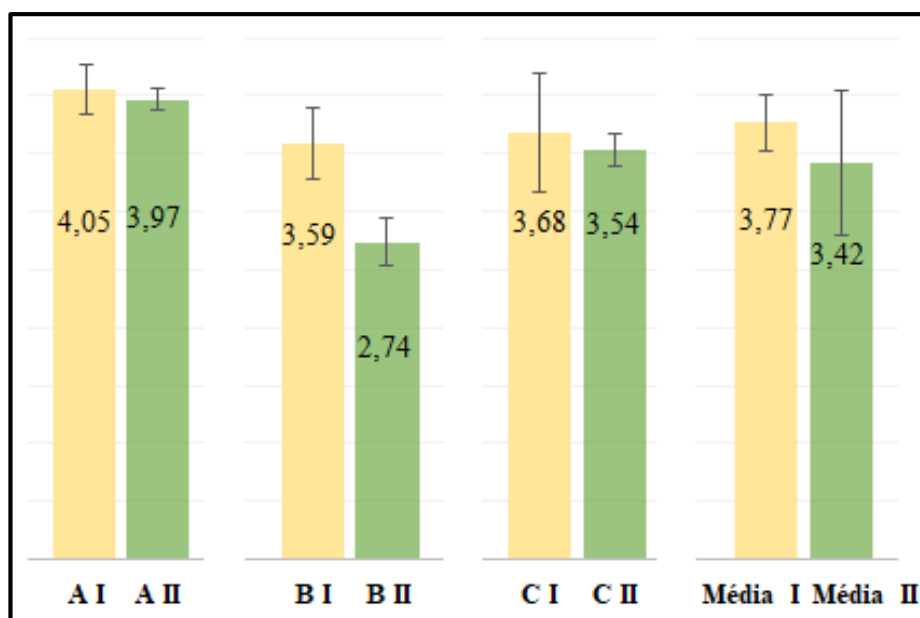
Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados ilustrados na tabela 2, demonstram os valores médios de polifenóis totais na tintura de jatobá utilizando duas diferentes tomadas de volume (100 e 200 μL), no procedimento para o doseamento.

Pode-se observar que quando a alíquota para diluição foi de 100 μL (procedimento I), os valores médios de teor variaram de 3,59% na amostra B a 4,05% na amostra A, enquanto para a tomada de 200 μL (procedimento II), o teor médio ficou entre 2,74% na amostra B e 3,97% na amostra A. No entanto a média geral dos teores foi de 3,77% quando se partiu da 100 μL e 3,46% quando se utilizou 200 μL , não havendo diferença entre os resultados com relação a alíquota.

Contudo, ao se analisar os dados de coeficiente de variação, percebeu-se melhores resultados para o procedimento II (200 μL), pois apresentou valores mais baixos, entre 2,20 e 4,76%, refletindo melhor precisão nos resultados, quando comparados com o procedimento I (100 μL) que apresentou valores entre 5,32 e 13,99%. Conforme evidenciado na figura 6, revelando as barras de desvio padrão maiores (A I; B I; C I; e Média I) nos resultados obtidos a partir do procedimento I (100 μL), confirmando que o procedimento II apresentou melhor perfil de precisão.

Figura 6 – Representação gráfica das médias do teor (%) de polifenóis nas amostras de tintura de jatobá (N=3) e Média geral com barra de desvio padrão



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a RDC 899/2003 da ANVISA, a precisão é a avaliação da proximidade dos resultados obtidos em uma série de medidas de uma amostragem múltipla de uma mesma amostra e pode ser expressa como coeficiente de variação (CV%). O valor máximo aceitável

deve ser definido de acordo com a metodologia empregada, a concentração do analito na amostra, o tipo de matriz e a finalidade do método, não se admitindo valores superiores a 5%.

Vigo, Narita e Marques (2003), avaliaram a precisão de metodologia de quantificação espectrofotométrica das saponinas de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) e obtiveram coeficientes de variação entre 7 e 12%, sendo considerado de boa reprodutibilidade. No presente estudo, o procedimento II apresentou coeficientes de variação entre 2,20 e 4,76%.

Percebe-se, que o coeficiente de variação do cálculo para as repetições de uma mesma amostra encontra-se dentro do limites aceitáveis, contudo quando se calcula a média dos resultados das três amostras, esse padrão não é atendido. Tal situação pode ser atribuída tanto as condições experimentais quanto a variações de oriundas da forma de preparo, origem da droga vegetal ou época de coleta do material vegetal, devendo ser melhor investigado.

Os métodos empregados para o controle de qualidade devem apresentar um mínimo de complexidade e custos, de forma a não elevar demais o custo do fitoterápico (KAISER; ABREU; SANTOS, 2007).

O método desenvolvido para determinação de fenólicos totais por UV, permitiu a quantificação rápida e simples com uso de um padrão analítico de baixo custo, permitindo a possibilidade de monitoramento da qualidade da tintura de jatobá agregando conhecimento auxiliar na oferta de um produto de uso tradicional com a qualidade, segurança e eficácia necessária fitoterapia racional. No entanto, sugere-se novos estudos que visem investigar as causas da variação, revisão das condições de preparação das amostras, para avaliar a necessidade de ajuste no procedimento para a quantificação de polifenóis nas tinturas de jatobá, com vistas a melhorar a robustez e confiabilidade dos resultados com relação a precisão.

6 CONCLUSÃO

- As amostras de Tintura de Jatobá (*Hymenea* spp.) apresentaram teor de compostos fenólicos totais médio de 3,46%;
- Os parâmetros físico-químicos da tintura foram pH = 5,11 e resíduo seco = 3,37%;
- A metodologia desenvolvida para quantificação de polifenóis por espectrofotometria UV apresentou coeficiente de correlação adequado ($r^2 = 0,9982$) para a curva padrão do ácido tânico em $\lambda = 510$ nm;
- A melhor tomada de alíquota para diluição e leitura no espectrofotômetro foi 200 μ L, cujas leituras apresentaram coeficiente de variação aceitável para as amostras A (2,20%) e C (3,90%), no entanto os valores de coeficiente de variação na amostra B (4,76%) e na média geral (18,07%), indicam a necessidade de revisão das condições de preparação das amostras, para avaliar possíveis ajustes no procedimento, com vistas a melhorar a confiabilidade dos resultados com relação a precisão.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. Z. **Plantas medicinais**. 3 ed. Salvador: EDUFBA, 2011. 221 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/xf7vy/pdf/almeida-9788523212162.pdf>. Acesso em: 04/10/2018.

ALVARENGA, F. C. R. et al. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de folhas e tinturas de guaco. **Rev. bras. farmacogn.**, João Pessoa, v. 19, n. 2a, p. 442-448, June 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2009000300018&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 30/06/2019.

ALVES, L. F. **Plantas medicinais e fitoquímica no Brasil: Uma Visão Histórica**/ Rio de Janeiro: UFRJ/IQ, 2010. Disponível em: http://www.livrosgratis.com.br/download_livro_134850/plantas_medicinais_e_fitoquimica_no_brasil_uma_visao_historica. Acesso em: 29/03/2019.

ASOLINI, F. C.; TEDESCO, A. M.; CARPES, S. T. Atividade antioxidante e antibacteriana dos compostos fenólicos dos extratos de plantas usadas como chás. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9, n. 3, p. 209-215, jul./set. 2006. Disponível em: <http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/html/busca/PDF/v9n3252a.pdf>. Acesso em: 30/03/2019.

BELTRAME, Flávio Luís et al. Avaliação da qualidade das amostras comerciais de *Baccharis trimera* L. (Carqueja) vendidas no Estado do Paraná. 2009.

BERMUDEZ, J.A.Z.; BARROS, M.B.A. Perfil do acesso e da utilização de medicamentos da população brasileira - contribuições e desafios da PNAUM - Inquérito Domiciliar. **Rev Saúde Pública**. 2016; 50(supl 2): 2s. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v50s2/pt_0034-8910-rsp-s2-S01518-8787201605000SUPL2AP.pdf. Acesso em: 20/03/2019.

BORELLA, J. C.; CARVALHO, D. M. A. Avaliação comparativa da qualidade de extratos de *Calendula officinalis* L. (Asteraceae) comercializados em farmácias de manipulação em Ribeirão Preto - SP. **Rev. Bras. Farm.** 92(1): 13-18, 2011.

BRASIL (2006a). Decreto nº 5.813. **Diário Oficial da União**: seção 1, Página 2, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5813.htm. Acesso em: 15/08/2018.

BRASIL (2010). Ministério da Saúde. Portaria GM nº 886, de 20 de abril de 2010. Institui a Farmácia Viva no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União**. Seção 1, página 75, 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt0886_20_04_2010.html. Acesso em: 30/09/2018.

BRASIL (s.d.) **Biodiversidade brasileira**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 8 ago. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de fitoterápicos da farmacopéia brasileira** / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2018. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/formulario-fitoterapico>. Acesso em: 09/09/2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos - Uma Abordagem Sobre os Ensaio Físicos e Químicos**. 2ª edição, revista - Brasília: Anvisa. p. 20 a 26, 2008.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Farmacopéia Brasileira. 5ª ed. Segundo Suplemento. Brasília, 2017. 1016 p.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira, volume 1. 5ª Ed. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Interministerial n. 2.960**, de 9 de dezembro de 2008. Aprova o **Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos e cria o Comitê Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos**. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=legislacoes/pnpics>. Acesso em: 09/09/2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA Nº 886, DE 20 DE ABRIL DE 2010 - Institui a Farmácia Viva no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=legislacoes/pnpics>. Acesso em: 11/03/2019.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p.: il. - (Série C. Projetos, Programas e Relatórios, 1ª edição). Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf. Acesso em: 17/09/2018.

BRASIL. RDC nº 13, de 14 de março de 2013. **Boas Práticas de Fabricação de Produtos Tradicionais Fitoterápicos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada, 2013.

BRASIL. RDC nº 17, de 16 de abril de 2010. **Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada, 2010.

BRUNETON, J. **Farmacognosia: fitoquímica, plantas medicinales**. 2 ed. Zaragoza. Acribia, 2001.

BRUNING, M. C. R.; MOSEGUI, G. B. G.; VIANNA, C. M. M. **A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu** - Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciência e Saúde Coletiva** v.17. n. 10.

Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012001000017&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 14/05/2018.

BUENO, M. J. A.; MATÍNEZ, B. B.; BUENO, J. C. **Manual de plantas medicinais e fitoterápicos utilizados na cicatrização de feridas**. Pouso Alegre: UNIVÁS, 2016. 136 p. ISBN 9788567647227. Disponível em: <http://www.univas.edu.br/mpcas/egresso/publicacao/2016102022681842740937.pdf>. Acesso em: 28/03/2019.

CIPRIANO, J. *et al.* O gênero *Hymenaea* e suas espécies mais importantes do ponto de vista econômico e medicinal para o Brasil. **Caderno de Pesquisa, série Biologia**, v. 26, n. 2, pp 41-51, 2014. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cadpesquisa/article/view/5248> Acesso em: 29/03/2019.

CORDEIRO, J.M.P.; FÉLIX, L.P. Conhecimento botânico medicinal sobre espécies vegetais nativas da caatinga e plantas espontâneas no agreste da Paraíba, Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.3, supl. I, p.685-692, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n3s1/08.pdf>. Acesso em: 08/09/2018

DALPIZOLO, C. A. Estudo analítico da presença de astragalina em cultivares de feijão *Phaseolus vulgaris* L. 2011.

DECHOUM, M. S. **Crescimento inicial, alocação de recursos e fotossíntese em plântulas das espécies vicariantes *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. (jatobá) e *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (jatobá-do-cerrado) (Leguminosae Caesalpinioideae)**. [tese de doutorado]. Campinas (SP): Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas; 2004. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/315321>. Acesso em: 25/03/2019.

DUARTE, M. M. *Et al* Morphological characterization of fruit, seed and seedling and germination of *Hymenaea courbaril* L. (Fabaceae) ('Jatobá'). **Journal of Seed Science**, Londrina, v.38 n.3, p.204-211, Epub, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2317-15372016005004103&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 15/03/2019.

ELISABETSKY, E. **Etnofarmacologia**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 55 no. 3, p. 35-36, Jul./Set. 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300021 Acesso em: 30/09/2019.

Estabelecimento de progênies de jatobá (*Hymenaea* spp.) em plantio puro no Cerrado. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/568944/estabelecimento-de-progenies-de-jatoba-hymenaea-spp-em-plantio-puro-no-cerrado>. Acesso em: 22/02/2019.

FERREIRA, V. F.; PINTO A. C. A fitoterapia no mundo atual. **Quim. Nova**, São Paulo, Vol. 33, No. 9, 1829, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000900001. Acesso em: 08/03/2019.

FONSECA, B. T. **Fenois**. 2017. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/fenois/>. Acesso em: 13/06/2019.

FONSECA, P.; LIBRANDI, A. P. L. Avaliação das características físico-químicas e fitoquímicas de diferentes tinturas de barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman*). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, 2008, v. 44, n. 2, p. 271-277. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v44n2/a12.pdf>. Acesso em: 17/03/2019.

GIL, E. S. et al. **Controle físico-químico de qualidade de medicamentos**. São Paulo: Pharmabooks, 3 ed. 2010.

HEERDT, M. L.; LEONEL, V. **Metodologia científica e da pesquisa**. 5 ed. rev. e atual. Palhoça: Unisul Virtual, 2007. 266 p.

KAISER, C. R.; SANTOS, A. R.; ABREU, A. S. Determinação de cumarina em extratos de guaco comercial: um estudo de caso sobre o controle de qualidade de fitoterápicos. **Revista Fitos Eletrônica**, v. 3, n. 01, p. 60-66, 2007. Disponível em: <http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/67/66>. Acesso em: 29/04/2019.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA.: São Paulo, 2002. 512p.

MARTINS, R. C. **Plantas medicinais da Caatinga: uso e conhecimento popular em área urbana do município de Juazeiro-BA**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/950632>. Acesso em: 09/09/2018.

MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2010, Curitiba. V. 20, n. 3. p. 435-440, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v20n3/a23v20n3.pdf>. Acesso em: 11/03/2019.

PEREIRA, I. S.; MEDEIROS, F. D.; SOUZA, J. B. P. Avaliação de parâmetros físico-químicos de qualidade para tintura de jatobá (*Hymenaeae* sp). In: XXV SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, São Paulo SP, 2018.

SALES, M. D. C; SARTOR, E. B; GENTILLI, R. M. L. **Etnobotânica e etnofarmacologia: medicina tradicional e bioprospecção de fitoterápicos**. **Salus J Health Sci** [periódico na internet]. 2015;1(1):17-26. Disponível em: <http://www.salusjournal.org/magazine/etnobotanica-e-etnofarmacologia-medicina-tradicional-e-bioprospecao-de-fitoterapicos/>. Acesso em: 09/09/2018.

SANTANA, T. C. **Uso do extrato de folhas do Jatobá (*Hymenaea martiana* Hayne) na redução das contagens de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* em leite cru.** 2015. 52 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agricultura e Biodiversidade) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/3039>. Acesso em 15/06/2019.

SANTOS, L.; SILVA, H. C. H. **Levantamento de plantas medicinais utilizadas em garrafadas no assentamento rendeira em Girau do Ponciano - alagoas: implicações para conservação de espécies lenhosas.** **Ouricuri** p. 81-104, jul/a2015 Tradução. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/ouricuri/article/view/1486>. Acesso em: 27 jul. 2018.

SILVA, M.D.P.; MARINI, F.S.; MELO, R. S. Levantamento de plantas medicinais cultivadas no município de Solânea, agreste paraibano: reconhecimento e valorização do saber tradicional. **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu , v. 17, n. 4, supl. 2, p. 881-890, 2015 . Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722015000600881&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09/09/2018.

SOARES, L. A. L.; FARIAS, M. R. Qualidade de insumos farmacêuticos ativos de origem natural. In: SIMÕES, C. M. O. et al. (Orgs.). **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento.** 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SOUZA-MOREIRA, T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Rev. bras. farmacogn.**, Curitiba , v. 20, n. 3, p. 435-440, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2010000300023&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 29/04/2019.

TEIXEIRA, J. B. P.; BARBOSA, A. F.; GOMES, C. H. C.; EIRAS, N. S. V. **A fitoterapia no Brasil: da medicina popular à regulamentação pelo ministério da saúde.** Disponível em: <http://www.ufjf.br/proplamed/atividades/artigos-e-trabalhos/artigos-publicados/>. Acesso em: 14/05/2018.

UETA, B. M.; SANTANA, L. O.; OLIVEIRA, A. C. Análise comparativa entre métodos de extração da tintura-mãe de camomila 10% (*Matricaria chamomilla*). **III Simpósio de Assistência Farmacêutica.** São Paulo-SP, 2015.

VEIGA JUNIOR, Valdir F.; PINTO, Angelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M.. Plantas medicinais: cura segura? **Quím. Nova**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 519-528, Jun. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000300026&lng=en&nrm=iso. Acesso em 14/05/2018.

VIGO, C. L. S.; NARITA, E.; MARQUES, L. C. Validação da metodologia de quantificação espectrofotométrica das saponinas de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen-Amaranthaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, p. 46-49, 2003.