



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

KALTZ VICTOR SOUZA SILVA

ATIVIDADE FARMACOLOGICA DE *Musa* spp.: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA

CUITÉ – PB

2018

KALTZ VICTOR SOUZA SILVA

ATIVIDADE FARMACOLOGICA DE *Musa spp.*: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Farmácia como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Profa. Dr.^a Francinalva Dantas de Medeiros

CUITÉ- PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S586a Silva, Kaltz Victor Souza.

Atividade farmacológica de musa spp.: uma revisão bibliográfica. / Kaltz Victor Souza Silva. – Cuité: CES, 2018.

42 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Francinalva Dantas de Medeiros.

1. Atividade farmacológica. 2. Fitoconstituintes. 3. Medicina tradicional. I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 615.1

KALTZ VICTOR SOUZA SILVA

ATIVIDADE FARMACOLOGICA DE *Musa spp.*: UMA REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande UFCG/CES, como requisito à obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Profa. Dra. Francinalva Dantas de Medeiros

Aprovado em: 28 de fevereiro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa^o Dra. Francinalva Dantas de Medeiros
(Orientadora)

Profa^o Dra. Julia Beatriz Pereira de Souza

Prof^o Dr. Egberto Santos Carmo

Dedico este trabalho a Deus. Aos meus familiares e amigos, em especial a minha mãe e meus avós, que sempre me deram forças para continuar e não mediram esforços para me ajudar do início ao fim dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder toda força, sabedoria e coragem necessária para continuar a minha caminhada, mesmo distante da minha família e dos meus amigos durante os cinco anos de curso.

Agradeço a meus avós Maria Ferreira e João Emídio, Carlos Mendes e Tereza Maciel pois sem seus esforços nada disso seria concretizado, mesmo com todas as dificuldades sempre tiveram como me ajudar em vários momentos dessa caminhada, a minha mãe Suely de Fátima por sempre me incentivar e me colocar no caminho certo em todos os momentos de fraqueza, sempre me dando todo o apoio necessário, quero que saibam que amo todos vocês e que essa vitória não é só minha, é nossa.

Ao meu pai George Maciel e aos meus tios Soraya Ferreira, Edjane Alves, Suelyton Nonato e Raimundo Nonato por todas as palavras de apoio e incentivo que me ajudaram muito.

A minha irmã Leslie Kauana mesmo que distante de mim, as minhas primas Maria Luiza e Bianca Vitória e a minha grande amiga Bruna Maia pelos momentos de alegria, pela ajuda e atenção dada nas horas necessárias durante a jornada.

A minha namorada Leticia Mirelle, por todo o apoio, cumplicidade e paciência, uma pessoa doce e meiga que me ajudou a superar todos os momentos de tristeza e esteve presente em todos os meus momentos de realizações pessoais e acadêmicas, muito obrigado por tudo.

A turma XI da universidade, do início ao fim por serem as pessoas mais sinceras possível e por terem como referência a união, em especial a Anna Paula Teixeira, a Ericlerson Lima e Carolina Gomes quero que saibam que foi uma satisfação imensa conhecer todos vocês, muito obrigado pessoal.

Aos meus amigos, que foram mesmo que irmãos para mim aqui em Cuité, Valmir Ferreira, Alisson Lucas, Guilherme Vieira, Fernando Azevedo, Gustavo Nunes e Michel Perone, que não só moramos juntos, como cozinávamos juntos, trabalhávamos juntos com os afazeres da casa e nos ajudávamos muito, partilhamos muitos momentos de alegria devido a essa união, ajudamos uns aos outros a superar os momentos de tristeza e nos ajudávamos também nas dificuldades com relação as disciplinas da universidade, quero que saibam que todos os momentos passados juntos ficarão guardados em minha lembrança para todo o sempre, a vocês meus amigos, os meus sinceros agradecimentos, muito obrigado.

A minha Irmandade querida, Andressa Aguiar, Hugo Garcia, Gustavo Nunes, Patrícia Fernandes, Samara Patrício e Sthefany Andrade por todos os momentos partilhados, em todos

os lugares, algumas vezes com outros agregados, mas sempre era a gente, sempre era vocês, vocês sempre foram minha base distante de casa, agradeço muito a todos por essa vitória!

A todos os meus amigos de Cajazeiras, Mateus Lira, Rafael Lira, Arley Luna, Neto Souza, José Diego, Vinícius Almeida, Flávio César, Sávio Giordano, Juan Luiz, Antônio Erismar e Kleber Dantas que me ajudaram muito, mesmo que distantes de mim, uma velha frase é cabível para citar neste parágrafo, “não é preciso mudar de amigos, se entender que as pessoas mudam”, cito-a para demonstrar que por mais que houvessem mudanças nas vidas de cada um, sempre, ao retroceder eles estavam de braços abertos como sempre, com o mesmo sorriso e a mesma alegria ao me reencontrar, só em saber disso já é gratificante, imagina só sentir, muito obrigado meus velhos!

A todos os professores do curso de Farmácia do CES/UFCG, que deram o máximo para passar seus conhecimentos para mim, não só profissionais, como também pessoais, agradeço imensamente a eles, pois são os responsáveis pelos meus resultados do início ao fim deste percurso, em especial para o Prof. Dr. Fillipe de Oliveira Pereira e a Profa. Dra. Igara Oliveira Lima por me passarem muitos ensinamentos tanto nas disciplinas lecionadas, na orientação no Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica, na monitoria, como também para toda a vida, meus sinceros agradecimentos a vocês.

Queira! Basta ser sincero e desejar profundo que você será capaz de sacudir o mundo.

RESUMO

O uso de plantas medicinais no Brasil é amplo, e os estudos nessa área vêm crescendo devido à vasta miscigenação cultural e biodiversidades do país, além disso, nos últimos anos houve a implantação de políticas públicas, como a Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos, incentivando a valorização e o aumento das pesquisas com plantas com potencial biológico, para o tratamento de várias doenças. *Musa* spp., conhecida popularmente como bananeira, cujo o fruto, ele é utilizado em meios tradicionais tanto como suplemento alimentar devido as suas propriedades nutricionais, como para auxílio no tratamento de várias doenças devido a seus fitoconstituintes. Justo pelo reconhecimento mundial do seu fruto em relação a produção e consumo, como também pelos benefícios gerados tanto na alimentação, quanto os benefícios diante da sua utilidade popular, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da literatura científica a respeito da *Musa* spp. analisando-os criticamente, afim de evidenciar sua caracterização química, como também, suas atividades farmacológicas por meio da comparação desses estudos. A pesquisa foi realizada nas bases de dados, Periódicos Capes, *Scientific Eletronic Libary Online* (SciELO), *Science Direct*, *PubMed*, Flora do Brasil arquivo digital produzido pela *National Library of Medicine* na área das Biociências e o acervo da Biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cuité-PB, Foram encontrados 257 artigos no total a respeito da *Musa* spp., mas apenas 62 tiveram dados contribuintes para a formação do trabalho. Nos artigos foram relatadas algumas atividades farmacológicas da *Musa* spp. como antitumoral, cicatrizante, anti-ulcerativa, hipoglicemiante, antiviral, antibiótica, entre outras. Algumas dessas atividades foram testadas juntamente a fármacos específicos pra determinada doença em que a espécie se destacou por demonstrar uma atividade semelhante ou até superior, foi observada a potencialidade que a planta apresenta a respeito de suas atividades.

Palavras-chave: *Musa* spp., fitoconstituintes, atividade farmacológica, medicina tradicional.

ABSTRACT

The use of medicinal plants in Brazil is extensive, and studies in this area have been growing due to the vast cultural miscegenation and biodiversity of the country, in addition, in recent years the implementation of public policies, such as the National Policy of Medicinal Plants and Phytotherapeutics, encouraging the valorization and the increase of the researches with plants with biological potential, for the treatment of several diseases. *Musa* spp., Popularly known as banana, whose fruit is used in traditional ways both as a food supplement due to its nutritional properties and to aid in the treatment of various diseases due to its phytochemicals. Due to the worldwide recognition of its fruit in relation to production and consumption, as well as the benefits generated both in food and the benefits due to its popular utility, this work aimed to carry out a survey of the scientific literature on *Musa* spp. analyzing them critically, in order to show their chemical characterization, as well as their pharmacological activities through the comparison of these studies. The research was carried out in the databases, Capes Periodicals, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Science Direct*, *PubMed*, Flora of Brazil digital archive produced by the *National Library of Medicine* in the area of Biosciences and the collection of the Library of the Federal University of Campina Grande (UFCG), Cuité-PB campus, 257 articles were found in total regarding *Musa* spp., But only 62 had data contributing to the formation of the work. In the articles we have reported some pharmacological activities of *Musa* spp. as antitumor, healing, anti-ulcerative, hypoglycemic, antiviral, antibiotic, among others. Some of these activities were tested along with specific drugs for a particular disease in which the species stood out for demonstrating a similar or even higher activity, the potentiality of the plant was observed regarding its activities.

Key words: *Musa* spp., Phytochemicals, pharmacological activity, traditional medicine.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>Musa</i> spp.....	23
Figura 2 - Epicarpo, mesocarpo e endocarpo da <i>Musa</i> spp.....	24
Figura 3 - Estrutura química da Leucocianidina.....	27
Figura 4 - Estrutura química dos fitoesteróides.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atividades biológicas observadas na literatura para <i>Musa</i> spp.....	33
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de espécies de algas e plantas terrestres por domínio fitogeográfico no Brasil.....	20
Tabela 2 - Teores médios de minerais presentes na farinha de banana verde.....	24
Tabela 3 - Composição nutricional em 100 g da <i>Musa</i> spp. madura e verde crua.....	25
Tabela 4 - Teores de amido, glicose e sacarose presentes na polpa fresca de banana verde à madura.....	26

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

µg	Microgramas
B	Boro
Ca	Cálcio
CES	Centro de Educação e Saúde
CLAE	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
Cu	Cobre
FCEV	Fator de Crescimento Endotelial Vascular
Fe	Ferro
g	Gramas
K	Potássio
kcal	Quilocalorias
kg	Quilogramas
mg	Miligramas
Mg	Magnésio
Mn	Manganês
mL	Mililitros
N	Nitrogênio
P	Fosforo
PBMH	Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura
PIF	Produção Integrada de Frutas
PNPIC	Políticas Nacionais de Práticas Integrativas e Complementares
PNPMF	Políticas Nacionais de Plantas Medicinais e Fitoterápicos
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
Rf	Fator de Retenção
S	Enxofre
spp.	Espécie
SciELO	Scientific <i>Eletronic Libary Online</i>
STZ	Estreptozotocina
SUS	Sistema Único de Saúde
TAE	Tumor de Ascite de Ehrlich
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande

UV	Ultravioleta
var.	Variação
Zn	Zinco

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVO.....	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3. METODOLOGIA	19
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	20
4.1 Etnobotânica e Etnofarmacologia.....	20
4.2 <i>Musa</i> spp.....	22
4.3 Aspectos Fitoquímicos	27
4.4 Aspectos Farmacológicos	28
4.4.1 Comprovação da Atividade	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
6. REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

A Fitoterapia é uma das formas mais antigas de cuidados em saúde, e caracteriza-se pela utilização de plantas, ou de suas partes, com a finalidade de prevenir, aliviar ou curar um processo patológico (BETTEGA, 2011). No uso tradicional de plantas medicinais geralmente preserva-se a sua composição original, ou os seus componentes são minimamente alterados (FALZON, 2017). Várias tradições médicas usam terapias baseadas em plantas, incluindo antroposofórmica, medicina naturopática, medicina tradicional chinesa, medicina ayurvédica e medicina alopática.

As plantas com atividades medicinais podem ser usadas de diversas formas, como *in natura*, chás, em seu uso popular, como lambedores e garrafadas, na forma de droga vegetal, medicamentos fitoterápicos e produtos tradicionais fitoterápicos. Segundo a RDC n° 26, de 13 de maio de 2014, que dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos, os medicamentos fitoterápicos são aqueles obtidos utilizando exclusivamente de matérias-primas ativas vegetais, cuja segurança e eficácia sejam baseadas em evidências clínicas e que sejam caracterizados pela constância de sua qualidade, não sendo considerado medicamento fitoterápico aquele que inclua na sua composição substâncias ativas isoladas ou altamente purificadas, sintéticas, semissintéticas ou naturais e nem as associações dessas com outros extratos, sejam eles vegetais ou de outras fontes, como a animal.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, 85% das pessoas do mundo utilizam plantas medicinais para tratar da saúde e 80% das pessoas dos países em desenvolvimento dependem da medicina tradicional e/ou complementar para suas necessidades básicas de saúde, sendo que cerca de 85% da medicina tradicional envolve o uso de extratos de plantas (OLIVEIRA; SIMOES; SASSI, 2006).

No Brasil, a medicina tradicional, que observamos atualmente, com uso das plantas, devem-se aos índios, com contribuições dos negros e europeus. Na época em que o país era colônia de Portugal, os médicos restringiam-se às metrópoles e nas zonas rurais e/ou suburbanas a população recorria ao uso das ervas medicinais como terapia (ARAÚJO, 1979). A consolidação do uso de plantas com propriedades terapêuticas surgiu da articulação dos conhecimentos de diversos povos e seus conhecimentos tradicionais 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, esse cenário tem sido alterado devido a implantação de políticas públicas que fortalecem esses conhecimentos.

Um marco importante para a fitoterapia no Brasil foi a implantação em 2006, de duas políticas públicas que inserem no Sistema Único de Saúde (SUS) a utilização das plantas medicinais e dos fitoterápicos, as Políticas Nacionais de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) e de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF). A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos tem como objetivo geral a garantia de acesso seguro e racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promoção de uso sustentável da biodiversidade e desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL, 2006a).

A PNPIC no SUS é mais ampla e envolve outras terapias como homeopatia e acupuntura. No que se refere às plantas e aos fitoterápicos, além da inclusão de uso desses recursos, esta política recomenda medidas que busquem qualificar os profissionais de saúde para o conhecimento da fitoterapia, realização de estudos epidemiológicos que indiquem doenças passíveis da utilização destes recursos, estudos de eficácia e segurança que forneçam critérios para a inclusão e exclusão de espécies vegetais em uma futura relação nacional de plantas medicinais (BRASIL, 2006b).

O aumento do uso de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos, que foi observado nos últimos anos, promovido a partir da implantação das políticas públicas relacionadas à fitoterapia, gerou ações como o incentivo a pesquisa de plantas com atividade biológica relevante e ao desenvolvimento de formulações fitoterápicas que funcionem como possíveis alternativas terapêuticas, e que apresentem baixo custo e menos eventos adversos que as terapias convencionais, sendo assim, o presente trabalho se propõe a realizar uma revisão da literatura sobre o uso farmacológico de *Musa* spp., popularmente conhecida como banana.

A *Musa* spp. apresenta importantes atividades biológicas como: efeito hipoglicemiante, ações hipolipidêmicas e antioxidantes, atividade quimiopreventiva, tratamento de diarreia ou disenteria e lesões intestinais em casos de colites, por isso, um compilado dessa natureza irá servir de base para a realização de estudos posteriores como, caracterização fitoquímica da espécie, desenvolvimento de uma nova formulação terapêutica, realização de ensaios biológicos que comprovem sua qualidade, segurança e eficácia (ANDRADE; PERAZZO; MAISTRO, 2008).

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre a atividade farmacológica da *Musa* spp.

2.2 Objetivos específicos

- Relatar as contribuições dos estudos científicos publicados nas principais bases de dados sobre a *Musa* spp.;
- caracterizar os estudos observados frente aos usos tradicionais, evidência científica de eficácia e caracterização fitoquímica da *Musa* spp.;
- comparar os principais estudos obtidos e;
- analisar criticamente esses trabalhos, em relação a sua contribuição para a construção do conhecimento à cerca da *Musa* spp.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho consiste de uma revisão integrativa da literatura, que tem por finalidade reunir e resumir todas as informações científicas sobre o tema pesquisado, ou seja, permite buscar, avaliar e sintetizar as evidências disponíveis, contribuindo assim para o conhecimento da temática (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Durante a construção da presente revisão foi levado em consideração às seguintes etapas: definição do problema e os objetivos da pesquisa; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos encontrados; seleção da amostra; categorização e avaliação dos estudos; apresentação e interpretação dos resultados (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Para a seleção dos artigos científicos, foram utilizadas as bases de dados, Periódicos Capes, Scientific *Eletronic Libary Online* (SciELO), *Science Direct*, e *PubMed*, Flora do Brasil arquivo digital produzido pela *National Library of Medicine* na área das Biociências, utilizando os seguintes descritores: *Musa* spp., atividade farmacológica, aspectos fitoquímicos e etnobotânicos. Além das bases de dados, durante a pesquisa foi utilizado o acervo da Biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cuité-PB.

Os critérios de inclusão adotados para selecionar os artigos foram: pesquisas que relatem a atividade farmacológica da *Musa* spp., dos últimos 20 anos (1997-2017); em formato de artigos, dissertações e teses, disponíveis *online*, na íntegra e publicada em periódicos nacionais e internacionais. Como critérios de exclusão foram utilizados os seguintes itens: não apresentem relação com o tema em estudo, não esteja disponível nas bases de dados da pesquisadas.

Durante a seleção dos artigos da pesquisa, foi realizada a leitura dos títulos de cada um deles e seus respectivos resumos, a fim de examinar a relação do estudo com a questão norteadora levantada para a investigação.

Para a análise da revisão integrativa, foi feita uma leitura detalhada dos artigos no completo, a fim de verificar a aderência do objetivo deste estudo, e, por conseguinte os artigos serão organizados de acordo com os objetivos, metodologia, resultados e conclusão, a fim de se obter as diretrizes da revisão integrativa.

Boa parte dos dados encontrados a partir da leitura detalhada dos artigos foram organizados em tabelas, a fim de sintetizar as características dos estudos analisados, e a outra parte foi feita de forma descritiva para melhorar a abrangência dos temas discutidos.

4. REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Etnobotânica e Etnofarmacologia

Desde a pré-história, o ser humano vem aprendendo a se adaptar às circunstâncias e a sobreviver utilizando o ambiente, como, por exemplo, a caça para fins alimentares. Do mesmo modo, foi se desenvolvendo o conhecimento a respeito das plantas e seus usos. Essas descobertas influenciaram significativamente na pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos e, conseqüentemente, na cura de várias doenças (RANGEL; BRAGANÇA, 2009).

O uso de plantas medicinais no Brasil é fortemente influenciado pela miscigenação cultural, a introdução de espécies exóticas por africanos e europeus desde os tempos da colonização e os indígenas nativos que utilizam a diversidade vegetal local. Essa imensa variedade vegetal e cultural favoreceu a diversificação de uma “farmacopeia popular” baseada em plantas medicinais (DE MELO, 2006).

O Brasil é um dos países com maior diversidade de plantas do planeta, contando algas, briófitas, samambaias e licófitas, gimnospermas e angiospermas espalhadas por toda vegetação estima-se cerca de 53.753 espécies, distribuídas em vários ecossistemas: mata atlântica, floresta amazônica, cerrado, caatinga, pantanal e pampas (Tabela 1) (FORZZA, 2010). O Brasil além de possuir uma das maiores biodiversidades do mundo, também possui uma enorme diversidade cultural e um repertório de plantas ainda pouco usado com potencial valor terapêutico e econômico (DE ALBUQUERQUE, 2007).

Tabela 1: Número de espécies de algas e plantas terrestres por domínio fitogeográfico no Brasil.

	Mata Atlântica	Mata Amazônica	Cerrado	Caatinga	Pampa	Pantanal
Algas	1.545	444	308	44	505	130
Briófitas	1.333	561	433	93	107	179
Samambaias e Licófitas	834	428	245	25	5	18
Gimnospermas	7	16	8	2	1	0
Angiospermas	13.972	11.349	11.384	4.320	1.345	885
Total	17.691	12.798	12.378	4.484	1.963	1.110

Fonte: adaptado de FORZZA, R.C. et al, 2010.

A Etnobotânica e Etnofarmacologia são consideradas importantes ferramentas no resgate de saberes tradicionais das sociedades humanas e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas e a geração de conhecimento científico e tecnológico voltados para o uso sustentável dos recursos naturais (SALES, SARTOR, GENTILLI, 2015).

A etnobotânica ocupa-se da interrelação direta entre pessoas e plantas, incluindo todas as formas de percepção e apropriação dos recursos vegetais; e a etnofarmacologia se ocupa do estudo dos preparados tradicionais utilizados em sistemas de saúde e doença que incluem isoladamente ou em conjunto plantas, animais, fungos ou minerais (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006).

Estudos etnobotânicos podem contribuir em suas ações à medida que listam plantas medicinais já conhecidas e utilizadas em determinada região, com potencial para serem inseridas em sistemas públicos de saúde (GIRALDI; HANAZAKI, 2010). Esta estratégia tem sido útil na pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos, na comprovação de atividade farmacológica de plantas e produz melhores resultados do que a abordagem aleatória utilizada em diferentes modelos experimentais (SLISH et al., 1999; KHAFAGI; DEWENDAR, 2000).

A importância biológica e econômica das plantas tem motivado vários estudos etnofarmacológicos que resultaram na descoberta de muitas atividades farmacológicas interessantes. Diferentes comunidades e culturas costumam usar a mesma planta de diferentes maneiras. (ANDRADE; PERAZZO; MAISTRO, 2008).

O conhecimento tradicional da sociedade é comprovado por meio de testes químico-farmacológicos, atestando a eficácia da medicina popular. O número de estudos etnobotânicos tem crescido acentuadamente, bem como o número de pesquisadores interessados nesta área (RITTER et al., 2015). Essas formas de exploração dos recursos naturais nos fornecem subsídios para novas descobertas farmacológicas, chegando a ser mais eficaz que descobertas aleatórias, por exemplo. Outra vantagem desses estudos é a possibilidade de conseguir grandes resultados em pouco tempo e com baixo custo, tendo como objetivo o avanço e diversificações de opções terapêuticas. (ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006; RANGEL; BRAGANÇA, 2009).

4.2 *Musa* spp.

A espécie *Musa* spp., conhecida popularmente como bananeira, cujo fruto destaca-se na primeira posição no ranking mundial das frutas, com uma produção de 106,5 milhões de toneladas. O Brasil produz sete milhões de toneladas, com participação de 6,9% nesse total, em uma área de 487 mil hectares. (PERRIER et al., 2011; IBGE, 2014).

Seu fruto, a banana, além de altamente consumido, é a quinta cultura mais importante no comércio mundial de exportação (AURORE; PARFAIT; FAHRASMANE, 2009; ANYASI; JIDEANI; MCHAU, 2013), contém nutrientes como fibras alimentares, minerais, vitaminas, pró-vitaminas e compostos fenólicos em diferentes concentrações (ARVANITOYANNIS; MAVROMATIS, 2009; AURORE; PARFAIT; FAHRASMANE, 2009; VILELA et al., 2014; FACUNDO et al., 2015; PEREIRA; MARASCHIN, 2015).

Vários autores relataram a presença de macronutrientes essenciais (potássio, fósforo, cálcio, sódio e magnésio) e traços minerais (ferro, zinco, cobre e manganês) tanto na polpa quanto na casca, de acordo com os diferentes estados de amadurecimento da fruta (WALL, 2006; ARVANITOYANNIS; MAVROMATIS, 2009; SULAIMAN et al., 2011).

A bananeira é pertencente à família das Musáceas, com muitas espécies, mas apenas três principais de cultivo no Brasil: *Musa cavendishii* (cultivares: banana baé, nanica, caturra, banana d'água, anã), *Musa paradisiaca* (cultivares: banana da terra, comprida, chifre de boi, pacova), *Musa sapientum* (cultivares: banana prata, banana maçã, banana curuda, banana São Tomé, banana roxa, banana piroá) (SILVA, 2011).

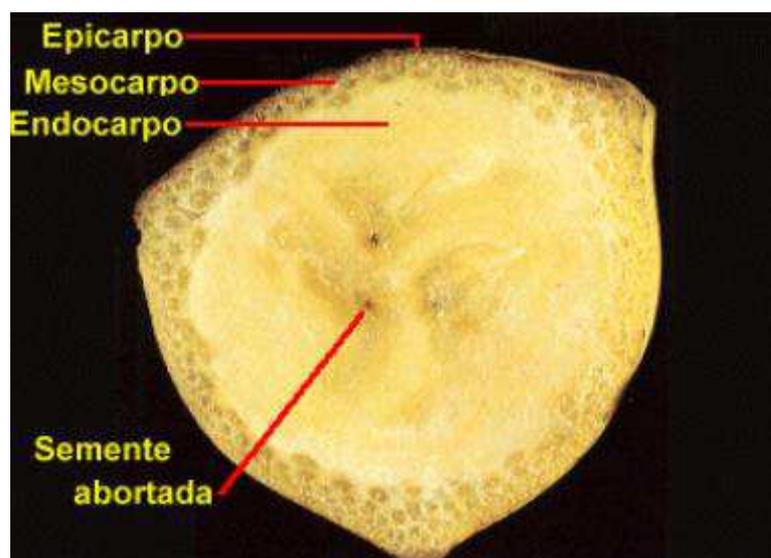
Pertencentes ao reino Plantae, classe Monocotyledoneae, ordem Scitamineae, família Musaceae, o gênero *Musa* são plantas perenes, rizomatosas, estoloníferas, muitas vezes crescendo em aglomerados densos. Pseudocauls compostos de bainhas foliares bem fechadas. Folhas grandes; pecíolo longo, lâmina oblonga, inflorescência terminal, ereta ou pendular. Brácteas decíduas, geralmente rosa ou vermelha a roxo, às vezes verde ou amarelo, justapostas no ápice da inflorescência (aberta na espécie *M. coccinea*). Flores em cachos surgem do coração da bananeira (Figura 1) em uma ou duas fileiras por bráctea, caducas, flores em brácteas proximais funcionalmente femininas, raramente bissexuais; flores em brácteas distais funcionalmente masculinas; às vezes, todas as flores funcionalmente estéreis em formas cultivadas. Tépalas compostas, pentadentadas no ápice; tépala livre com metade do tamanho da tépala composta ou de igual tamanho, ápice obtuso a agudo. Bagas carnudas, poli ovuladas, exceto em formas partenocárpicas (FERREIRA, 2017).

Figura 1: *Musa* spp.

Fonte: http://www.cprecevis.nic.in/Database/Plaintain_Banana_1007.aspx

O fruto (banana) é tecnicamente um triploide estéril sem caroço (partenocárpica) e alguns são férteis e podem criar sementes. Os frutos de *Musa* são variáveis em tamanho, forma e cor. Eles geralmente são alongados-cilíndricos, retos à altamente curvados, entre 6,4 - 30 cm de comprimento e 1,9 - 5 cm de diâmetro, de característica oblonga. O ápice das frutas é importante na identificação de variedades; pode ser cônico, arredondado ou sem corte. A pele pode ser fina e macia à grossa e coriácea, dependendo da espécie, de coloração prata, amarela, verde ou vermelha. Dentro da fruta madura, a polpa varia em relação ao sabor, de amido a doce, de coloração branca, creme, amarelo ou amarelo-alaranjado à laranja, em corte longitudinal verifica-se que os frutos são compostos de pericarpo e endocarpo. O pericarpo é a casca da banana, composta de epicarpo (parte mais externa) e mesocarpo (interior da casca), onde estão os vasos condutores. O endocarpo é a polpa propriamente dita, onde estão os lóculos, o eixo central e as sementes possuem coloração diferenciada (Figura 2). O fruto possui em média 125g e a parte comestível contém 75% de água, 21% de carboidratos e cerca de 1% de gordura, proteína, fibra e cinzas (STOVER; SIMMONDS, 1987; INTERNATIONAL TROPICAL FRUITS NETWORK, 2018;).

Figura 2: Epicarpo, mesocarpo e endocarpo da *Musa spp.*



Fonte: PBMH & PIF, 2006.

De acordo com estudos realizados utilizando a farinha da banana verde, foi observada uma quantidade considerável de proteínas, sais minerais e altos teores de fibras alimentares. Quanto ao conteúdo de minerais (Tabela 2) verifica-se que a farinha de banana verde é rica em potássio, fósforo, magnésio, cobre, manganês e zinco, quando comparada aos demais tipos de farinhas existentes no mercado. Ela é obtida através da secagem natural ou artificial da polpa da banana verde (BORGES; PEREIRA; LUCENA, 2009).

Tabela 2: Teores médios de minerais presentes na farinha de banana verde

MINERAIS	TEORES (mg/100g)
K	1180,00
P	100,00
Ca	130,00
Mg	70,00
S	100,00
N	530,00
B	0,10
Cu	5,50
Mn	4,60
Zn	533,20
Fe	17,80

Fonte: BORGES, PEREIRA E LUCENA (2009).

A banana é rica em carboidratos e energia (calorias), apresentando ainda vários outros nutrientes importantes como vitaminas e sais minerais (Tabela 3). Os carboidratos presentes na banana verde fazem parte dos carboidratos denominados de complexos, que são o amido e os polissacarídeos não amiláceos, que diferem entre si em relação às suas estruturas químicas, efeitos fisiológicos e nutricionais (BIANCHI, 2017). Os sais minerais manifestam-se em maior concentração no fruto ainda no estágio verde. Como observado na tabela 4, o fruto verde apresenta no máximo 2% de açúcares e altas quantidades de amido, que no processo de amadurecimento transforma-se quase todo em açúcares (sacarose, glicose e frutose) (EERLIGEN; DELCOUR, 1995).

Tabela 3: Composição nutricional em 100 g da *Musa* spp. madura e verde crua.

Composição	Banana Madura	Banana Verde
Calorias	95 kcal	122 kcal
Carboidrato	22 g	28,7 g
Gordura	0,20 g	0,20 g
Proteína	1,30 g	1,40 g
Vitamina A (Retinol)	23 µg	25 µg
Vitamina B1 (Tiamina)	57 µg	40 µg
Vitamina B2 (Riboflavina)	80 µg	76 µg
Vitamina B3 (Niacina)	1,180 mg	0,446 mg
Vitamina C	6,4 mg	16,9 mg
Cálcio	21 mg	8 mg
Ferro	1,06 mg	0,90 mg
Fósforo	26 mg	35 mg

Fonte: Adaptado de FRANCO, 1992.

Tabela 4: Teores de amido, glicose e sacarose presentes na polpa fresca de banana verde à madura.

Nº de dias de maturação	Grau de maturação	Aspecto visual	Amido (%)	Glicose (%)	Sacarose (%)
0	Totalmente verde		20,001	0,090	0,611
3	Verde com traços amarelo		17,112	0,471	0,742
6	Mais verde do que amarelo		13,216	1,293	-
9	Mais amarelo do que verde		8,241	13,243	1,947
12	Amarelo com pontas verdes		4,544	15,576	2,643
15	Amarelo		2,222	19,037	2,631
21	Amarelo com áreas marrons		-	-	1,412

Legenda: Segundo escala de Von Loesecke.

Fonte: Instituto de tecnologia de alimentos, 1990; PBMH & PIF, 2006.

4.3 Aspectos Fitoquímicos

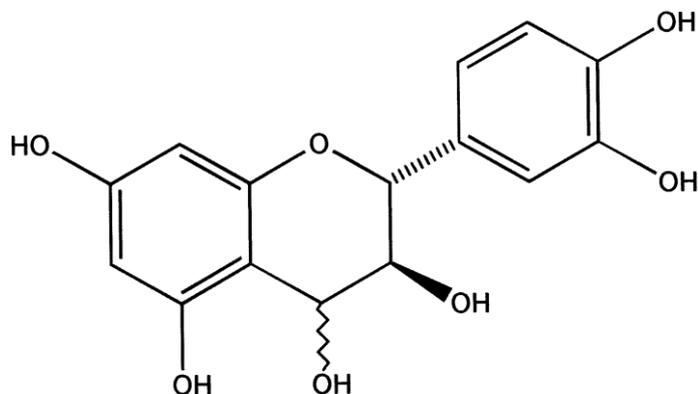
Os metabólitos secundários são compostos de estrutura complexa, baixo peso molecular e são originados a partir do metabolismo primário, que possuem como rotas biossintéticas principais as vias do ácido chiquímico e do acetato - malonato. São conhecidos por desempenharem um papel importante na adaptação das plantas aos seus ambientes, estarem presentes em baixas concentrações (1% do carbono total) e possuírem atividades biológicas marcantes (FUMAGALI et al., 2008; PEREIRA; CARDOSO, 2012).

Devido as suas atividades, os metabólitos secundários começaram a incitar o interesse de pesquisadores e tornaram-se a fonte de princípios ativos, apresentando elevada importância comercial na área farmacêutica. Esses compostos podem apresentar diversas ações farmacológicas que incluem atividades antiinflamatórias (terpenos, esteroides, flavonóides); ação laxativa e expectorante (saponinas); antimicrobianas (taninos, flavonóides, saponinas); analgésica (alcalóides e flavonóides) (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

A pesquisa fitoquímica tem por objetivo conhecer os constituintes químicos de espécies vegetais ou avaliar sua presença. Quando não se dispõe de estudos químicos sobre as espécies de interesse, a análise fitoquímica preliminar pode indicar o grupo de metabólitos secundário relevante das mesmas (SIMÕES, 2017).

Os principais constituintes da *Musa* são esteróides, flavonóides e taninos (IMAM; AKTER, 2011). O componente ativo encontrado na casca de bananas verdes foi extraído e identificado como um flavonóide, a leucocianidina (Figura 3) (LEWIS; FIELDS; SHAW; 1999).

Figura 3: Estrutura química da Leucocianidina.



Legenda: 2 - (3, 4-dihidroxifenil) -3, 4 – dihidro - 2H – cromeno - 3, 4, 5, 7 – tetrol.

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

Pesquisas realizadas mostram que os isolados fitoquímicos da *Musa paradisiaca* foram fenilfenalanonas, triterpenos, flavonóides, esteróides e antocianina (JANG, 2002).

A presença qualitativa de polifenóis e flavonóides foi determinada pela marcha fitoquímica desenvolvida no extrato etanólico de cascas da *Musa cavendishii*. Usando cromatografia em camada delgada em escala analítica e preparativa, e cromatografia *flash*, foi possível separar nove frações solúveis em metanol e cinco frações solúveis em água de dupla destilação, bem como seus respectivos valores de R_f, que é a distância percorrida por uma determinada substância frente a um determinado solvente, e por espectrofotometria UV-visível foram encontradas 9 estruturas de flavonas solúveis em metanol (5, 7-di-hidroxi-4'-metoxiflavona, 4', 5, 6, 7-tetrahidroxiflavona, 5, 7-di-hidroxi-6-metoxiflavona, 4', 5, 7-tetrahidroxiflavona, 5, 7, 8-tri-hidroxiflavona, 4', 5, 7-tri-hidroxiflavona, 5, 6-di-hidroxi-7-metoxiflavona, 5, 6, 7-tri-hidroxi-4'-metoxiflavona) e duas flavonas solúveis em água bidestilada (5, 6, 7-tri-hidroxiflavona, 5, 6, 7-tri-hidroxi 4'-metoxiflavona) (ALVA, 2014).

4.4 Aspectos Farmacológicos

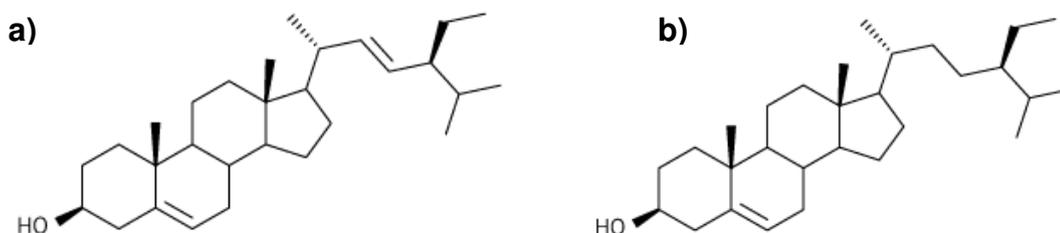
A *Musa paradisiaca* L. foi citada como planta medicinal utilizada para tosse, bronquite, asma, gripe, inflamações em geral, diarreia e antiofídica e relataram o uso da raiz e das folhas para tais fins, enquanto a *Musa sapientum* L. foi citada como planta medicinal utilizada para sangramentos, inflamações no geral e diarreia relatando o uso do pseudocaule e da seiva para tais afins (DE ALBUQUERQUE, 2007).

Frutos, folhas, cascas, raízes e talos de bananeiras têm sido usados por via oral ou tópica como medicamento para tratar diarreia e disenteria, na cura de lesões intestinais em colite, como antilítico, efeito hipoglicemiante, e ações hipolipidêmicas e antioxidantes. Uma hidroxianigorufona obtida de *M. paradisiaca* mostrou ser um potencial agente quimiopreventivo contra o câncer, também relataram a ação antiveneno do suco do caule da planta de banana (ANDRADE; PERAZZO; MAISTRO, 2008). Outro estudo observou a ação da banana verde na forma de farinha, utilizada na Índia para tratamento de pacientes com úlcera péptica (ORHAN; KÜSMENOĞLU; ŞENER, 2002).

O estigmasterol e o β -sitosterol (Figura 4) são substâncias classificadas como fitoesteróides e são presentes em diversas espécies vegetais, essas são as substâncias esteroidais encontradas em maior abundância na composição vegetal da *Musa* spp., elas possuem

propriedades farmacológicas hipocolesterolêmica, antiinflamatória, antinociceptiva e preventiva de cânceres mamário e prostático ainda pouco exploradas (OLIVEIRA, 2007).

Figura 4: Estrutura química dos fitoesteróides.



Legenda: a) Estigmasterol: (3S, 8S, 9S, 10R, 13R, 14S, 17R) -17-[(2R,5R) -5-etil-6-metilheptan-2-il] -10, 13-dimetil-2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17-dodecahidro-1H-ciclopenta[a]fenantren-3-ol; b) β -Sitosterol: (3S, 8S, 9S, 10R, 13R, 14S, 17R) -17-[(2R,5R)-5-etil-6-metilheptan-2-il]-10,13-dimetil-2,3,4,7,8,9,11,12,14,15,16,17-dodecahidro-1H-ciclopenta[a]fenantren-3-ol.

Fonte: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

Segundo Kumar, et al., (2012) as variadas partes da *Musa* spp. são usadas para muitos problemas, a exemplo das flores que são usadas para tratar disenteria, úlceras e bronquite, quando cozidas, são consideradas uma boa comida para diabéticos. Quimicamente, a seiva da banana tem qualidades adstringentes, na medicina tradicional, ela é usada para tratar uma grande variedade de doenças, incluindo lepra, histeria, febre, distúrbios digestivos, hemorragia, epilepsia, hemorroidas e picadas de insetos, suas raízes e sementes são usados para tratar distúrbios digestivos, suas cascas e sua polpa possuem componentes antifúngicos e antibióticos. Essas estruturas também foram identificadas como contendo os neurotransmissores noradrenalina, serotonina e dopamina.

4.4.1 Comprovação da Atividade

Kumar, et al., (2012) colheram informações sobre propriedades da *Musa* spp. em relação ao seu uso popular e em seu trabalho mostra que as bananas também são uma excelente fonte de vitaminas, incluindo a A, que auxilia na manutenção dos dentes saudáveis, ossos, tecidos moles, B6 que ajuda o sistema imunológico, promove a saúde do cérebro e do coração, C que ajuda na cura e crescimento de tecidos e ligamentos, D que ajuda o corpo absorver o cálcio. O seu fruto tem uma propriedade laxante suave, é usado como remédio de constipação em

crianças, acredita-se que seja útil na cura de diarreia e disenteria, o fruto também é usado para curar lesões intestinais, faz parte da dieta das crianças que sofrem de desnutrição, acredita-se que o núcleo do caule seja útil na dor estomacal e diabetes, o extrato do núcleo do caule é considerado útil na dissolução dos calculos no rim e bexiga, e na redução do peso.

Algumas dessas formas de auxílio ao nosso corpo citadas por Kumar são comprovadas por outros trabalhos, relatados abaixo.

O efeito do suco da casca madura da *Musa paradisiaca* L. foi investigado como experimentos com ratos urolitíacos. As atividades enzimáticas e o nível de componentes cristalinos foram reduzidos com o extrato (KALPANA; BASKAR; VARALAKSHMI, 1993).

Lewis, et al. (1999), identificaram o flavonoide Leucocianidina (Figura 4) responsável pela maior parte da ação anti-ulcerativa presente na banana não madura (*Musa sapientum* var. *Musa paradisiaca*), que foi extraída por solventes específicos (etanol, clorofórmio e acetona) e identificada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e métodos espectroscópicos. Essa substância foi testada frente a ulcerações induzidas por aspirina em ratos da linhagem *wistar*, demonstrou ter uma atividade ótima como protetora da mucosa gástrica.

Segundo Mangathayaru, et al., (2004) que realizou estudos com dois extratos de quatro plantas medicinais, os extratos de metanol e éter etílico das partes aéreas do *Origanum majoram* (Lamiaceae), partes aérea da *Artemesia sieversiana* (Asteraceae), casca do caule da *Moringa pterigosperma* (Moringaceae) e casca do fruto da *Musa paradisiaca* var. *sapientum* (Musaceae) frente a cepas de *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Candida albicans* e *Cryptococcus neoformans* avaliando suas atividades antibacterianas utilizando como controle o fármacos de atividade já comprovada (estreptomicina e benzilpenicilina), as principais atividades destacadas foram a do extrato metanólico da *Musa paradisiaca* com uma boa atividade antibacteriana apenas e a dos dois extratos da *Moringa pterigosperma* com boas atividades tanto antibacteriana, quanto antifúngica.

Mallick, et al., (2007), estudou as propriedades antihiperlipemicas do extrato hidroalcolico (água/metanol 40:60 v/v) da raiz da *Musa paradisiaca* testados em 40 ratos machos albinos da linhagem *wistar*, induzidos a diabetes pela estreptozotocina (STZ), avaliando por parâmetros de crescimento corporal, ingestão de água e líquidos, nível de glicemia em jejum, tolerância à glicose intravenosa, atividades das enzimas glicose-6-fosfatase e glicose-6-fosfato desidrogenase, hexoquinase no fígado, e quantificação do glicogênio do fígado e do músculo juntamente com o nível sérico de insulina. O extrato demonstrou resultados promissores visto que ele gerou a recuperação das enzimas avaliadas acima e proporcionou

elevação significativa na atividade da enzima glicose-6-fosfatase, o extrato também proporcionou recuperação e estimulação das células produtoras de insulina (β pancreática) visto que essas células são destruídas seletivamente pela STZ.

Segundo Martins, et al., (2009) os estudos com *M. acuminata* indicam grande potencial inibitório na replicação dos herpes vírus resistente ao Aciclovir, em que o extrato butanólico das suas inflorescências foi o único extrato que apresentou inibição para as duas amostras de vírus avaliados no artigo, mostrando inibição superior a 80%, sem apresentar toxicidade para as células, na maior concentração empregada (200 $\mu\text{g/mL}$).

Hossain (2011), realizou estudos com extrato metanólico da semente da *Musa sapientum*, na dose de 100 e 200 mg/kg, e comparou sua atividade antidiarreica com loperamida, 10 mg/kg, frente a ratos com diarreia induzida por óleo de rícino, o extrato metanólico na dose de 200 mg/kg mostrou ter uma atividade semelhante a dose de 10 mg/kg do fármaco, quando comparados aos parâmetros da interrupção da diarreia e regulação do transito intestinal.

Segundo Karadi, et al., (2011) que realizou testes sobre a atividade antifúngica e antibacteriana dos extratos de diclorometano e metanol de partes da *Musa paradisiaca* e da *Cocos nucifera* frente a cepas de *Escherichia coli*, *Staphilococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Candida albicans*, *Candida tropicalis* e *Aspergillus niger*, os dois extratos mostraram resultado positivo quando comparados com os fármacos padrão utilizados para a atividade antibacteriana e antifúngica em forma de controle nos ensaios (Cefalexina e Fluconazol), dando destaque ao extrato da *Musa paradisiaca* por apresentar uma potente atividade antifúngica, ultrapassando a atividade do extrato da *Cocos nucifera* e até mesmo a atividade do fluconazol.

Segundo Dos Santos (2012) que realizou um experimento com 36 ratos machos e fêmeas (*Ratus norvegicus albinus* – linhagem wistar) com idade de 8 a 16 semanas em que foram testados extratos da folha e do pseudocaule da *Musa paradisiaca* L., tem sido observado ação cicatrizante, induzindo a epitelização da ferida, resultado melhor que o controle positivo utilizado, que foi uma formulação de pomada cicatrizante contendo dexpanthenol 50 mg/g.

Akinlolu (2013) fez testes com o extrato metanólico de *Musa sapientum* em ratos Wistar adultos com ulcerações gástricas induzidas por indometacina, o extrato apresentou melhores valores atenuantes em relação a cada um dos parâmetros medidos, no teste de função renal, testes antioxidantes e testes de perfis lipídicos quando comparados com o fármaco, omeprazol.

Segundo Dahham (2015) que realizou estudos com extratos de duas partes da *M. sapientum* (polpa e casca) solvidos em etanol, n-hexano e água, esses extratos foram submetidos

a testes para analisar atividades citotóxicas frente a células cancerígenas do colón e da mama (HCT-116 e MCF-7), como também testar sua atividade antioxidante e antiangiogênica. No ensaio antioxidativo o extrato etanólico se mostrou como o melhor dentre os três. Já no ensaio de atividade antiangiogênica foi determinado que extratos que apresentarem 60% de inibição seriam considerados ativos, a inibição mais elevada (85,32%) foi produzida pelo extrato n-hexânico da casca da banana. Estes valores significativos de inibição foram muito comparáveis com o fármaco padrão, suramin, que demonstrou uma potente inibição do crescimento de microvasos. Já no ensaio para a citotoxicidade os extratos n-hexânico da casca da banana e polpa exibiram o maior índice para HCT-116 e MCF-7 com inibição de 62,04% e 61,21%, respectivamente.

Segundo Ankilolu, et al., (2015) que realizou estudos com o extrato metanólico de *Musa sapientum* e comparou com a atividade do fármaco glibenclamida frente a ratos *Wistar* com diabetes induzida por aloxano, o extrato mostrou-se mais eficaz que o fármaco comercial utilizado, glibenclamida, quando se comparou os parâmetros de mudanças do peso corporal, nível de glicose no sangue e regeneração do tecido pancreático destruído.

Segundo Iroaganachi; Eleazu; Okafor, (2015) a atividade da farinha da banana verde (*Musa paradisiaca*) foi satisfatório no combate à disfunção renal causada em 42 ratos albinos da linhagem *wistar* induzidos à diabetes pela STZ, num estudo em que foram avaliados os níveis de albumina sérica, creatina e ureia. Os mesmos foram encontrados diminuídos nos ratos devido a sua alimentação utilizando a farinha da banana verde (*Musa paradisiaca*), diferindo assim dos ratos do grupo controle que não receberam esse tipo de alimentação.

Segundo Reddy, et al., (2017) diante de seus estudos o extrato aquoso do caule da *Musa sapientum* mostrou-se eficaz frente a uma linhagem experimental de camundongos com distúrbio de ansiedade, visto que um fator importante para a aparição desse distúrbio é o estresse oxidativo e que em estudos prévios o extrato da planta havia apresentado atividade antioxidante, tornando-a assim um potencial composto natural promissor no tratamento alternativo de distúrbios de ansiedade.

Segundo Harsha et al., (2017) o extrato das raízes da *Musa paradisiaca* usando acetato de etila apresentou fortes efeitos anti-proliferativos e anti-angiogênicos nas linhas celulares de câncer de mama através de inibição da proliferação celular induzida por Fator de Crescimento Endotelial Vascular (FCEV), o extrato também apresentou em um outro teste no mesmo estudo uma interferência no crescimento de um modelo de tumor de rato, o Tumor de Ascite de Ehrlich (TAE), diminuindo o volume da ascite e o FCEV ascíticos, o extrato mostra assim ter um grande potencial terapêutico diante de cânceres ou distúrbios relacionados a angiogênese.

O quadro 1 apresenta as principais atividades biológicas observadas na literatura para *Musa spp.*

QUADRO 1: Atividades biológicas observadas na literatura para *Musa spp.*

REFERÊNCIA	ESPECIE	PARTE UTILIZADA	EXTRATO	ATIVIDADE
KALPANA, et al., 1993.	<i>M. paradisiaca</i>	Casca madura	-	Anti-urolitíaca
LEWIS et al., 1999.	<i>M. sapientum</i> var. <i>paradisiaca</i>	Polpa	Etanol + Clorofórmio + Acetona	Anti-ulcerativa
MANGATHAYARU et al., 2004.	<i>M. paradisiaca</i>	Casca Madura	Metanol Éter etílico	Antibacteriana
MALLICK, et al., 2007.	<i>M. paradisiaca</i>	Raiz	Água Metanol	Hipoglicemiante
MARTINS 2009.	<i>M. acuminata</i>	Inflorescências	Butanol	Antiviral
HOSSAIN 2011.	<i>M. sapientum</i>	Semente	Metanol	Antidiarreico
KARADI et al 2011.	<i>M. paradisiaca</i>	Mix de partes	Diclorometano Metanol	Antibiótica
DOS SANTOS 2012.	<i>M. paradisiaca</i>	Folha e pseudocaule	Etanol Água	Cicatrizante
AKINLOLU 2013.	<i>M. sapientum</i>	Inflorescência e Caule	Metanol	Anti-ulcerativa
DAHAM 2015.	<i>M. sapientum</i>	Polpa e Casca	Etanol N-Hexano Água	Antioxidante Antiangiogênica e antitumoral Não satisfatória
ANKILOLU 2015.	<i>M. sapientum</i>	Polpa	Metanol	Hipoglicemiante
IROAGANACHI 2015.	<i>M. paradisiaca</i>	Farinha da banana verde	-	Contra disfunção renal
REDDY, et al., 2017.	<i>M. sapientum</i>	Caule	Água	Ansiolítica
HARSHA, et al., 2017.	<i>M. paradisiaca</i>	Raiz	Acetato de etila	Antiangiogênica e antitumoral

Fonte: Dados do autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao comparar os estudos pesquisados, nota-se que, não só o fruto, como também partes diferentes da *Musa* spp. extraídos por diferentes solventes possuíram atividade frente a maioria das adversidades pesquisadas nos artigos, algumas delas obtendo resultados melhores que alguns fármacos já comercializados que estavam presente como controle positivo da atividade biológica dentro da pesquisa, alguns estudos puderam apresentar substancias isoladas, a exemplo da leucocianidina, o estigmasterol e o β -sitosterol, representando a sua atividade especifica para determinado sintoma, juntando essas informações com outras obtidas tradicionalmente de acordo com o citado, podemos realizar uma melhor confirmação dessa atividade, que anteriormente representava apenas conhecimento empírico, agora é um estudo fundamentado.

Diante da pesquisa realizada no acervo de bancos de dados a respeito da *Musa* spp. foi possível concluir que suas atividades biológicas, antes conhecidas popularmente, foram comprovadas cientificamente por meio dos estudos citados, alguns deles expondo até alguns fitoconstituintes responsáveis pela atividade reforçando assim a sua comprovação.

6. REFERÊNCIAS

AKINLOLU A. A. MUSA SAPIENTUM IMPROVES TOTAL ANTIOXIDANT AND LIPID PROFILE STATUS OF ADULT WISTAR RATS IN INDOMETHACIN-INDUCED GASTRIC ULCERATION. **Cell Membranes and Free Radical Research**, v. 5, n. 1, p. 236-243, 2013.

AKINLOLU A. A. et al. Musa sapientum with exercises attenuates hyperglycemia and pancreatic islet cells degeneration in alloxan-diabetic rats. **Journal of intercultural ethnopharmacology**, v. 4, n. 3, p. 202, 2015.

ALBUQUERQUE U.P.; HANAZAKI N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 678-89, 2006.

ALVA, G.M.D. Detección de los flavonoides de la cáscara de plátano (*Musa cavendishii*) y su aplicación en un derivado lácteo. Universidad Nacional del Callao Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, **Instituto de investigacion**, 2014.

ANDRADE C.U.B.; PERAZZO F.F.; MAISTRO E.L. Mutagenicity of the *Musa paradisiaca* (Musaceae) fruit peel extract in mouse peripheral blood cells *in vivo*. **Genetics and Molecular Research**7, v.3, p. 725-732 (2008).

ANYASI, T. A.; JIDEANI, A. I. O.; MCHAU, G. R. A. Functional properties and postharvest utilization of commercial and noncommercial banana cultivars. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, nº-12, v. 5, p. 509–522, 2013.

ARAÚJO A.A. Medicinarústica.3ª ed. São Paulo: Brasiliense; 1979.

ARVANITOYANNIS I. S.; MAVROMATIS A. Banana cultivars, cultivation practices, and physicochemical properties. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.49, p. 113–135, 2009.

AUORE G.; PARFAIT B.; FAHRASMANE L. Bananas, raw materials for making processed food products. **Trends in Food Science and Technology**, v. 20, p. 78–91, 2009.

Banana in **International tropical fruits network**. Disponível em: <<http://www.itfnet.org/v1/2016/03/banana-name-taxonomy-botany/>>. Acesso em: 02 fev, 2018.

BARRETT B. Medicinal plants of Nicaragua's Atlantic Coast. **Economic Botany**, v.48, p. 8-20, 1994.

BETTEGA PVC. Fitoterapia: dos canteiros ao balcão da farmácia. **Archives of Oral Research**, v. 7, n. 1, p. 89-97, 2011.

BIANCHI, Márcia. **Banana Verde: propriedades e benefícios**. v. 17, 2017. Acesso em 02 fev 2018.

BORGES, A. de M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. de. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 333- 339, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 971 de 03.05.2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União** 04.05.2006b.

BRASIL. Presidência da República. Decreto 5.813 de 22.06.2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União** 23.06.2006a.

DAHAM S. S. et al. Antioxidant activities and anticancer screening of extracts from banana fruit (*Musa sapientum*). **Academic Journal Cancer Research**, v. 8, p. 28-34, 2015.

DE ALBUQUERQUE U.P. et al. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 114, p. 325–354, 2007.

DE MELO JG et al. Qualidade de produtos com base de plantas medicinais comercializadas não Brasil: castanha-da-índia (*Aesculus hippocastanum* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) e centela (*Centella asiatica* (L.) Urbano) **Acta Botanica Brasilica**, v. 21 no. 1, p. 27-36, 2007.

EERLIGEN R.C.; DELCOUR J.A. Formation, analysis, structure and properties of Tipe III enzyme resistant starch. **Journal of Cereal Science**, London, v.22, p.120-130, 1995.

FACUNDO H.V.D.V. et al. Storage at low temperature differentially affects the colour and carotenoid composition of two cultivars of banana. **Food Chemistry**, v. 170, p. 102–109, 2015.

FALZON, C.C.; BALABANOVA, A. Phytotherapy: An Introduction to Herbal Medicine. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 44, p. 217–227, 2017.

FERREIRA, J.P.R. *Musaceae in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB60918>>. Acesso em: 15 out, 2017.

FORZZA, R.C. et al. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil-Vol. 1**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**, 8 ed. São Paulo: Atheneu, 1992.

FUMAGALI E. et al. Produção de metabólitos secundários em cultura de células e tecidos de plantas: O exemplo dos gêneros *Tabernaemontana* e *Aspidosperma*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 4, p. 627-641, 2008.

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** v. 24, p. 395- 406, 2010.

HARSHA R.M. et al. Suppression of VEGF-induced angiogenesis and tumor growth by Eugenia jambolana, Musa paradisiaca, and Coccinia indica extracts. **Pharmaceutical biology**, v. 55, n. 1, p. 1489-1499, 2017.

HOSSAIN M. Sarowar et al. Antidiarrheal, antioxidant and antimicrobial activities of the Musa sapientum Seed. **Avicenna journal of medical biotechnology**, v. 3, n. 2, p. 95, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, v.27, n.3, 84 p., 2014. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2014/lspa_201403.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2014/lspa_201403.pdf)> Acesso em: Out. 2017.

IMAM M.Z.; AKTER S. *Musa paradisiaca* L. *Musa sapientum* L. A Phytochemical and Pharmacological Review. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**. v. 1, nº 5 p. 14-20, 2011. Disponível em: http://japsonline.com/vol-1_issue-5/03.pdf.

IROAGANACHI M.; ELEAZU C.; OKAFOR P. Effect of Unripe Plantain (*Musa paradisiaca*) and Ginger (*Zingiber officinale*) on Renal Dysfunction in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. **JOP. Journal of the Pancreas**, v. 16, n. 2, p. 167-170, 2015.

ITAL - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, **Banana: Série Frutas Tropicais**, n. 3, Campinas, 1990

JANG, D. S. et al. Constituents of *Musa paradisiaca* Cultivar with the Potential to Induce the Phase II Enzyme, Quinone Reductase. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 6330–6334, 2002.

KALPANA V.; BASKAR D.R.; VARALAKSHMI P. Biochemical effects in normal and stone forming rats treated with the ripe kernel juice of plantain (*musa paradisiaca*). **Ancient Science of Life**. nº. XII Nos. 3 & 4, January – April, p. 451 – 46, 1993.

KARADI R. V. et al. Antimicrobial activities of *Musa paradisiaca* and *Cocos nucifera*. **International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences**, v. 2, n. 1, p. 264-267, 2011.

KHAFAGI IK, DEWEDAR A. A eficiência da pesquisa aleatória versus dirigida por etno na avaliação de plantas medicinais do Sinai para compostos bioativos. **Jornal de Etnofarmacologia**. v. 71, p. 365-376, 2000.

KUMAR K.P.S. et al. Traditional and medicinal uses of banana. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 1, n. 3, 2012.

LEWIS D.A.; FIELDS W.N.; SHAW G.P. A natural flavonoid present in unripe plantain banana pulp (*Musa sapientum* L. var. *paradisiaca*) protects the gastric mucosa from aspirin-induced erosions. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 65, p. 283 – 288, 1999. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10404428>.

MALLICK C. et al. Antihyperglycemic Effects Of Separate And Composite Extract Of Root Of *Musa paradisiaca* And Leaf Of *Coccinia indica* In Streptozotocin-Induced Diabetic Male Albino Rat. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v. 4, n. 3, p. 362-371, 2007.

MANGATHAYARU K., et al. Antimicrobial activity of some indigenous plants. **Indian Journal of Pharmaceutical Sciences**. nº. 1 , v. 66, p. 123-125, 2004.

MARTINS F.O. et al. Atividade antiviral de *Musa acuminata colla*, *Musaceae*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa. v. 19, nº 3, 2009.

MENDES, K.D.D.; SILVEIRA, R.C.C.P.; GALVÃO, C.M. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem**. Texto & contexto enfermeiro. [periódico na internet]; [acesso em 15 out 2017]; v. 17, n. 4, p.758 - 764, 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n4/18.pdf>>

OLIVEIRA A.B. **Microencapsulamento de estigmasterol proveniente de *Musa paradisiaca* L., *Musaceae***. 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

OLIVEIRA M.; SIMOES M.; SASSI C. Fitoterapia no sistema de saúde pública (SUS) no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 39-41, 2006.

ORHAN I; KÜSMENOĞLU Ş; ŞENER B. Fatty acid profile of fresh and dried banana (*Musa sapientum* L. var. *cavendishii* Lamb.) peel oils. **Journal of the Faculty of Pharmacy of Ankara University**. v. 31, n. 1, p. 13-19, 2002.

PBMH & PIF, PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA E PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006.

PEREIRA A.; MARASCHIN M. Banana (*Musa* spp.) from peel to pulp: Ethnopharmacology, source of bioactive compounds and its relevance for human health. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 160, p. 149–163, 2015.

PEREIRA, R.J.; CARDOSO, M.G. Vegetable secondary metabolites and antioxidants benefits. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.3, n.4, p.146-152, 2012.

PERRIER, X. et al. Multidisciplinary perspectives on banana (*Musa* spp.) domestication. **Proceedings of the National Academy of Sciences of USA**, Washington, v.108, n.28, p.1311-1318, 2011.

RANGEL M.; BRAGANÇA F.C.R. Representações de gestantes sobre o uso de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.11, n.1, 2009. p.100-109.

REDDY A. J. et al. Effects of *Musa sapientum* stem extract on experimental models of anxiety. **Avicenna journal of phytomedicine**, v. 7, n. 6, p. 495, 2017.

RITTER M.R.; DA SILVA T.C.; ARAÚJO E.L.; ALBUQUERQUE U.P. Bibliometric analysis of ethnobotanical research in Brazil (1988-2013). **Acta Botanica Brasilica**, v.29, n.1, p.113-119, 2015.

SALES M.D.C.; SARTOR E.B.; GENTILLI R.M.L. Etnobotânica e etnofarmacologia: medicina tradicional e bioprospecção de fitoterápicos. **Salus Journal of Health Sciences**. v. 1, n. 1, p. 17-26, 2015.

DOS SANTOS J.M. et al. **Estudo do potencial cicatrizante, antimicrobiano e antiedematogênico da Musa paradisíaca L.** 101 p. dissertação Mestrado (Universidade Federal de Alagoas) Maceió, 2012.

SILVA M.B. **Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de pastas endodônticas à base de extrato glicólico de Musa paradisiaca frente a Enterococcus faecalis.** 135 p. Dissertação Mestrado (Universidade Federal do Amazonas) Manaus, 2011.

SLISH D.F. et al. Etnobotânica na busca de medicamentos à base de plantas vasoativas. **Jornal de Etnofarmacologia**, v. 66, p. 159-165, 1999.

SIMÕES C.M.O. et al. **Farmacognosia do produto natural ao medicamento.** Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2017.

STOVER R.H.; SIMMONDS N.W. **Bananas.** 3rd ed. Tropical agriculture series London: Longman Scientific & Technical, 1987.

SULAIMAN, S.F. et al. Correlation between total phenolic and mineral contents with antioxidant activity of eight Malaysian bananas (*Musa* spp.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 24, p. 1–10, 2011.

VILELA C. et al. Lipophilic phytochemicals from banana fruits of several *Musa* species. **Food Chemistry**, v. 162, p. 247–252, 2014.

WALL M.M. Ascorbic acid, vitamin A and mineral composition of banana (*Musa* sp.) and papaya (*Carica papaya*) cultivars grown in Hawaii. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 19, p. 434–445, 2006.