



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – ICS
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E
ANTIOXIDANTE DE *Oenocarpus bacaba* Mart., *Cordia glabrata* Mart. E
Siparuna guianensis Aubl.**

MARINA MAGALHÃES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – ICS
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E
ANTIOXIDANTE DE *Oenocarpus bacaba* Mart., *Cordia glabrata* Mart. E
Siparuna guianensis Aubl.**

MARINA MAGALHÃES

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *campus* de Sinop como requisito parcial para obtenção do título de Farmacêutico, sob a orientação da Professora Dr^a. Cibele Bonacorsi.

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

M188a Magalhães, Marina.
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E
ANTIOXIDANTE DE *Oenocarpus bacaba* Mart., *Cordia glabrata*
Mart. E *Siparuna guianensis* Aubl. / Marina Magalhães. -- 2018
37 f. ; 30 cm.

Orientadora: Cibele Bonacorsi.
TCC (graduação em Farmácia) - Universidade Federal de Mato
Grosso, Instituto de Ciências da Saúde, Sinop, 2018.
Inclui bibliografia.

1. *Oenocarpus bacaba*. 2. *Cordia glabrata*. 3. *Siparuna*
guianensis. 4. antimicrobiana. 5. antioxidante. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – ICS
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DE
Oenocarpus bacaba Mart., *Cordia glabrata* Mart. e *Siparuna guianensis* Aubl.**

MARINA MAGALHÃES

Trabalho de curso de graduação apresentado e defendido ao Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Farmácia.

Aprovado em: 13 de setembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cibeles Bonacorsi
Instituto de Ciências da Saúde
UFMT – *Campus Sinop*
(Orientador)

Profa. Dra. Carla Regina Andrighetti
Instituto de Ciências da Saúde
UFMT – *Campus Sinop*
(Membro)

Biomédica Neocimar Saraiva Correia
Instituto de Ciências da Saúde
UFMT – *Campus Sinop*
(Membro)

Dedico à minha mãe, sua força e amor incondicional foram meus maiores incentivos.

AGRADECIMENTOS

À Deus agradeço primeiramente, pela vida e por me dar fé, me fazendo persistir e superar todas as dificuldades.

À minha família que sempre torceu por mim, em especial meus pais, irmão, avós maternos e minha tia Eurides que me apoiaram e acreditaram em mim.

Agradeço imensamente a Prof.^a. Dr.^a Cibele Bonacorsi, por todo o conhecimento transmitido, assim como a compreensão e paciência que teve comigo durante esses dois anos me orientando.

A Prof.^a Dr.^a Carla Regina Andrighetti e Biomédica Neocimar Saraiva Correia por aceitarem participar da minha banca, contribuindo positivamente com meu Trabalho de Curso.

Lembraí-vos da palavra empenhada ao vosso servo, na qual me fizeste encontrar esperança. O único consolo em minha aflição é que vossa palavra me dá vida. (Salmo 118, 49-50).

RESUMO

MAGALHÃES, M. Avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de *Oenocarpus bacaba* Mart., *Cordia glabrata* Mart. e *Siparuna guianensis* Aubl. 2018. [37f]. Trabalho de Curso de Farmácia – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop.

INTRODUÇÃO: As plantas são os instrumentos mais antigos utilizados no tratamento de doenças e no Brasil a miscigenação aliada a biodiversidade levaram a população às mais variadas formas de tratamentos com diferentes plantas. Ensaios científicos que esclareçam as propriedades biológicas de plantas que ainda não foram alvos de estudos multidisciplinares são de grande importância. Nesse contexto pesquisas envolvendo a avaliação da atividade biológica da *Oenocarpus bacaba* Mart. (bacaba), *Cordia glabrata* Mart. (louro branco) e *Siparuna guianensis* Aubl. (negramina) são relevantes para desvendar as lacunas presentes na literatura sobre possíveis propriedades farmacológicas a elas atribuídas. **OBJETIVO:** Avaliar a atividade antimicrobiana e antioxidante de extratos obtidos da *O. bacaba*, *C. glabrata* e *S. guianensis*. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Extratos de cascas dos frutos de *O. bacaba*, de flores de *C. glabrata* e folhas de *S. guianensis* foram obtidos através de extração com etanol 70%. A avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica foi realizada pela técnica de microdiluição em caldo e a antioxidante pelo ensaio espectrofotométrico utilizando o radical livre DPPH. **RESULTADOS:** Na avaliação da atividade antibacteriana, frente a *Escherichia coli* a *S. guianensis* foi a espécie que apresentou maior inibição (89,3%), na maior concentração testada, contudo não foi possível determinar a concentração inibitória mínima (CIM) para nenhum dos extratos testados. Os extratos de *C. glabrata*, *S. guianensis* e *O. bacaba* apresentaram CIM igual a 4000 µg/mL para a *Pseudomonas aeruginosa*. Já para *Salmonella typhimurium* a *S. guianensis* foi o único extrato em que foi possível determinar a concentração inibitória (CIM = 4000 µg/mL). A *O. bacaba* não apresentou atividade contra o *Staphylococcus aureus*, enquanto o extrato de *S. guianensis* revelou uma CIM de 1000 µg/mL e o extrato de *C. glabrata* CIM de 4000 µg/mL. Na avaliação da atividade antifúngica o extrato de *C. glabrata* revelou CIM de 4000 µg/mL apenas para a *C. parapsilosis*. Já para o extrato de *S. guianensis* foi possível estabelecer o valor de concentração inibitória tanto para *C. albicans* como para *C. parapsilosis* (CIM = 4000 µg/mL). Na avaliação da atividade antioxidante a *S. guianensis* apresentou o menor valor de concentração eficiente - $CE_{50} = 34,3$ µg/mL, para a *C. glabrata* e *O. bacaba* as CE_{50} s obtidas foram de 41,5 e 44,3 µg/mL respectivamente. **CONCLUSÃO:** Dentre as espécies vegetais avaliadas, a *Siparuna guianensis* apresentou o melhor potencial antimicrobiano, especialmente frente a bactéria *S. aureus*, bem como seu extrato foi o que apresentou maior capacidade de reduzir o radical DPPH, revelando a menor CE_{50} .

Palavras-chaves: *Oenocarpus bacaba*, *Cordia glabrata*, *Siparuna guianensis*, antimicrobiana, antioxidante.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1 O uso tradicional das plantas e a pesquisa de metabólitos com atividade biológica.....	10
2.2 Espécies vegetais presentes no estado de Mato Grosso.....	11
2.3 Perspectivas de novas substâncias antimicrobianas de origem vegetal.....	12
2.4 Atividade antioxidante das espécies vegetais.....	13
3. OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo geral.....	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1 Obtenção dos extratos.....	15
4.1.1 Obtenção do extrato de cascas de <i>O. bacaba</i>.....	15
4.1.2 Obtenção do extrato de flores de <i>C. glabrata</i> e folhas de <i>S. guianensis</i>.....	15
4.2 Microrganismos.....	16
4.2.1 Manutenção das bactérias.....	16
4.2.2 Manutenção das leveduras.....	16
4.3 Avaliação da atividade antimicrobiana (antibacteriana e antifúngica) e determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM).....	16
4.3.1 Método de microdiluição em caldo para avaliação da atividade antibacteriana.	16
4.3.2 Método de microdiluição em caldo para avaliação da atividade antifúngica.....	17
4.4 Atividade antioxidante.....	17
4.4.1 Avaliação da capacidade sequestradora (ou redutora) de radical DPPH.....	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÕES	26
7. REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

As plantas podem ser consideradas instrumentos mais antigos utilizados no alívio, cura ou prevenção de males que afetavam a humanidade em seus primórdios. No antigo Egito, foram encontrados papiros com escritos que mencionavam mais de 700 “drogas”, dentre elas estavam extratos obtidos de plantas, bem como o procedimento para sua utilização em enfermidades conhecidas naquela época (TOMAZZONI; BONATO NEGRELLE; CENTA, 2006; OLIVEIRA; AKISUE, 2009).

Atualmente, em contraste com as poucas monografias de plantas descritas na última edição da Farmacopeia Brasileira, o emprego popular das plantas para tratar ou prevenir doenças é bastante comum no Brasil. Esse conhecimento sobre a utilização de plantas no tratamento de doenças foi disseminado ao longo dos anos por indígenas, europeus e negros, e deste modo a miscigenação aliada a biodiversidade levaram a população às mais variadas formas de tratamentos com diferentes plantas (BARRETO, 2011).

A biodiversidade brasileira corresponde de 15 a 25% de todas as espécies vegetais encontradas no mundo, tendo alta taxa de endemismo biológico e presentes em biomas únicos. Essa biodiversidade vegetal é fonte de vários metabólitos micro e macromoleculares importantes, responsáveis por diferentes propriedades biológicas e farmacológicas, podendo também ser protótipos para desenvolvimento de fármacos, cosméticos, agroquímicos e suplementos alimentares (JOLY et al., 2011). No caso dos fitomedicamentos um dos fatores que explica a limitada quantidade desses medicamentos desenvolvida, comparada a dos sintéticos, é a falta ou mesmo a dificuldade das pesquisas científicas em todas as fases do processo, desde identificação de uma substância ativa, isolamento, produção até os estudos clínicos (JOLY et al., 2011).

A diversidade vegetal encontrada no país, o uso popular de plantas e a pequena quantidade de estudos relacionados as espécies vegetais, evidenciam a necessidade de ensaios científicos que esclareçam as propriedades de plantas que ainda não foram alvos de estudos multidisciplinares, bem como os mecanismos pelos quais os compostos nelas presentes atuam. Além disso, pesquisas podem proporcionar um melhor aproveitamento da matéria prima vegetal e seu uso racional e seguro, fatores esses que podem garantir sua eficácia e segurança (PINTO et al., 2002; BALBINO; DIAS, 2010; SOUZA et al., 2013).

Nesse contexto estudos envolvendo a avaliação da atividade biológica da *Oenocarpus bacaba* Mart., *Cordia glabrata* Mart. e *Siparuna guianensis* Aubl. são relevantes, afim de desvendar as lacunas presentes na literatura sobre possíveis propriedades farmacológicas que essas plantas possuem e justificar o possível emprego tradicional pela população.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O uso tradicional das plantas e a pesquisa de metabólitos com atividade biológica

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do mundo e, devido a sua dimensão continental e a grande variação geomorfológica e climática, abriga sete biomas (considerando a inclusão da zona costeira e marinha), 78 ecorregiões e um número incalculável de ecossistemas. Segundo o Ministério do Meio Ambiente e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os biomas brasileiros são: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Costeiros/Marinho (MMA, 2017; ICMBIO, 2018). O Mato Grosso é o único estado brasileiro a possuir características de três biomas: o Pantanal, o Cerrado e a Amazônia, possuindo grande número de espécies vegetais, sendo muitas delas medicinais e endêmicas (GOVERNO DE MATO GROSSO, 2018).

Atualmente, apesar do volume de publicações, sabe-se, que a pesquisa envolvendo plantas, incluindo as nativas do Brasil, é complexa e apresenta um caráter multidisciplinar, principalmente quando o objetivo é avaliar diferentes ações biológicas e farmacológicas, bem como obter extratos, frações e isolar substâncias ativas úteis para a terapêutica (MACIEL et al., 2002; FERREIRA, 2005). Além da multidisciplinaridade, o sucesso das pesquisas com plantas depende da seleção adequada das espécies a serem estudadas.

A escolha com base no conhecimento tradicional (etnofarmacologia) é importante devido ao acúmulo, muitas vezes milenar, de informações sobre o emprego de determinadas plantas no tratamento de doenças (HOLETZ et al., 2002; DE LA CRUZ, 2008). Nesse sentido o Estado de Mato Grosso possui diversas comunidades tradicionais, em diferentes áreas incluindo de Cerrado e de Pantanal, que utilizam plantas medicinais mediante o conhecimento popular transmitido dos seus ancestrais (MACEDO; FERREIRA, 2004).

Assim agregar conhecimentos científicos ao uso tradicional ou popular das plantas traz grandes vantagens, principalmente, em países cuja maioria da população é de baixo poder econômico. Estudos envolvendo ensaios químicos e biológicos tornam-se cada vez mais importantes, para uma abordagem científica para o uso terapêutico de plantas empregadas na medicina tradicional ou popular. Sabe-se que as plantas produzem uma variedade de metabólitos secundários e, assim, podem ser fontes potenciais de novas substâncias ativas com diferentes atividades biológicas, incluindo antimicrobiana e antioxidante, e de interesse farmacológico (SIMÕES et al., 2007; BRAZ FILHO, 2010; MARQUES et al., 2013; ZAIN et al., 2013).

2.2 Espécies vegetais presentes no estado de Mato Grosso

A *Oenocarpus bacaba* Mart. popularmente conhecida como bacaba, trata-se de uma palmeira da família Arecaceae, pertencente a região amazônica e encontrada, especialmente, em áreas abertas. A bacaba apresenta grande potencial econômico, ecológico e alimentar, constituindo-se em uma espécie passível de ser incorporada aos sistemas agroflorestais (SHANLEY; MEDINA, 2005; QUEIROZ; BIANCO, 2009).

A bacaba é utilizada de diversas formas, os estipes são aproveitados por comunidades tradicionais na construção de casas e suas fibras servem de suplementos para caça e combustível. Enquanto as folhas, além de usos medicinais, são empregadas na construção de telhados e as inflorescências costumam ser utilizadas na confecção de vassouras e artesanatos. O óleo, extraído dos frutos, é utilizado no tratamento de infecções pulmonares, como bronquite, sendo também usado no tratamento da tuberculose (CAVALCANTE, 1991 apud DOMINGUES; CARVALHO; BARROS, 2014; VIEIRA, 1991 apud DOMINGUES; CARVALHO; BARROS., 2014; ALMANAQUE DO CAMPO, 2018).

Os frutos da bacaba estão presentes em cachos inseridos no estipe, possuem coloração negro-violeta, com formato de drupas globosas, a polpa é mucilaginosa e muito oleaginosa, residindo grande interesse no aproveitamento desses frutos para produção de óleo e outros produtos derivados. O potencial econômico de palmeiras nativas da Amazônia, incluindo a bacaba, é reportado e o reconhecimento do rendimento e da qualidade do óleo, encontrado, por exemplo, na polpa e na amêndoa dos frutos possibilita diversas opções à agroindústria amazônica, podendo ser utilizado nas indústrias alimentícias, de cosméticos, de fármacos, de biocombustíveis e de rações animais (SILVA; MOTA; FARIAS NETO, 2009; GUIMARÃES, 2013; OLIVEIRA; RIOS, 2014).

O gênero *Cordia* abrange um número significativo de plantas, cerca de 250 espécies, dentre elas a *C. verbenacea* DC, *C. leucocephala* Moric., *C. eucalyculata* Vell. e a *C. glabrata* Mart. Algumas são empregadas na medicina tradicional ou popular, como no caso da *C. verbenacea*, como agente anti-inflamatório, antiúlcera e antirreumático, com estudos que mostram a presença de substâncias fenólicas que apresentam ação antibacteriana, antifúngica, antioxidante e cicatrizante (ROLDÃO et al., 2008; CARVALHO; SILVA; MATIAS, 2014, MATIAS et al., 2016).

Ao que se diz respeito à *Cordia glabrata*, essa espécie não é considerada endêmica, mas pode ser encontrada na maior parte do território brasileiro, incluindo Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Pará, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e também todos os estados da região Nordeste. Também conhecida como louro branco, louro-

de-mato-grosso e claraíba, a *C. glabrata* apresenta porte médio, aproximadamente 8 a 18 metros de altura, suas folhas tem característica coriácea e o fruto do tipo aquênio, quando esta florida entre os meses de julho e setembro é extremamente ornamental tendo flores brancas que ficam dispostas em panículas terminais que atraem abelhas e colibris por seu perfume. A população emprega os chás das folhas e cascas contra dores no corpo e reumatismo (NETO, 2006; LORENZI; SOUZA; MATOS, 2008; MOULIN et al., 2016).

A *Siparuna guianensis* Aubl. é uma espécie vegetal neotropical que se distribui principalmente por áreas de cerrado no Brasil, chamada popularmente de negramina, (VALENTINI; RODRIGUEZ-ORTIZ; COELHO, 2010; ANDRADE, 2013). A partir das folhas da *S. guianensis* são preparadas decoctos para uso tópico, e a população do Estado de Mato Grosso a utiliza na medicina popular principalmente contra febre, gripe, reumatismo, sinusite e dores no corpo (VALENTINI et al., 2009). Bessa et al. (2013) relataram que a fitoquímica do extrato bruto de folhas de negramina sugere potencial antimicrobiano, provavelmente por causa da presença de terpenos, taninos e flavonóides. Estudos relatam a presença de flavonóides também com potencial anti-inflamatório e ansiolítico obtidos a partir das folhas dessa espécie (FACUNDO et al., 2012; NEGRI; DE SANTI; TABACH, 2012).

Apesar do destaque econômico, alimentar, e/ou ornamental para região, existem poucos dados na literatura sobre o potencial farmacológico da bacaba, negramina e, especialmente, do louro branco. Assim, estudos sobre a avaliação do potencial medicinal dessas espécies vegetais é de grande relevância.

2.3 Perspectivas de novas substâncias antimicrobianas de origem vegetal

A busca de novos agentes com ação antimicrobiana tem se mostrado necessária, uma vez que, conforme evidenciado por Guimarães, Momesso e Pupo (2010), a resistência microbiana que antes era somente associada a ambientes hospitalares, atualmente se associa a diversos ambientes podendo atingir indivíduos saudáveis. Dentre as implicações decorrentes da resistência de microrganismos têm-se o aumento do período de tratamento e hospitalização, o aumento do custo do tratamento e também o aumento da taxa de mortalidade evidenciando, portanto, um problema de saúde pública (GURGEL; CARVALHO, 2008).

A resistência aos fármacos antimicrobianos tem se tornado cada vez mais frequente, sendo descritas na literatura resistência adquirida por diferentes espécies bacterianas e fúngicas. Impulsionados por esses fatos os pesquisadores, tem cada vez mais buscado, novas alternativas para o problema. Nesse sentido, as plantas detentoras de uma enorme diversidade

molecular, tem se demonstrado uma excelente fonte de substâncias com ação antimicrobiana (TAVARES, 2000; NOVAIS et al., 2003; MENEZES; MENDES; CUNHA, 2009).

Na literatura ainda é possível identificar relatos de atividade antibacteriana de palmeiras (com características semelhantes à bacaba), com inibição de *Staphylococcus aureus* por óleos obtidos de sementes de açaí e cascas de duas espécies de pupunha. Na Amazônia há relatos do emprego de óleo extraído dos frutos de *Oenocarpus bacaba* por indígenas como medicamento para tratamento da tuberculose e também o uso de raízes adventícias da mesma palmeira para eliminar vermes intestinais, e contra diarreia, dor de cabeça e males do estômago (LORENZI; SOUZA; MATOS, 2008; MELHORANÇA FILHO; PEREIRA, 2012).

Matias et al. (2010) e Pereira (2013) demonstraram o potencial antifúngico e antibacteriano de extratos obtidos de partes aéreas da *C. verbenacea*, planta do mesmo gênero que a *C. glabrata* (louro branco). Sobre a negramina é possível encontrar relatos sobre sua atividade antiplasmodial e antifúngica (ALBERNAZ, 2010; DE ASSIS, 2013). Montanari (2010) demonstrou a atividade antifúngica e antibacteriana pelo método de disco difusão de óleo extraído das folhas de *Siparuna guianensis*.

O potencial antimicrobiano pode ser encontrado em diferentes espécies de plantas, tendo em vista que a flora brasileira apresenta grande diversidade em espécies, e que na sua maioria ainda não foram pesquisadas cientificamente quanto a ação antimicrobiana, trabalhos que envolvam a avaliação de tal atividade podem contribuir na busca de novas substâncias com potencial farmacológico (ALVARENGA, 2007).

2.4 Atividade antioxidante das espécies vegetais

A produção de radicais livres e outras espécies reativas no organismo pode estar relacionada com reações químicas e fisiológicas do próprio metabolismo, ou ainda estar envolvida a mecanismos exógenos como fatores ambientais (exposição a poluição ambiental, radiação ultravioleta, cigarros entre outros). O oxigênio da via respiratória é o principal responsável pela formação dessas espécies reativas, nessa via são transportados quatro elétrons no interior da membrana da mitocôndria para que seja feita a redução do oxigênio em água, porém, durante esse transporte 1 a 2% dos elétrons se perdem, e podem formar intermediários reativos de oxigênio. Vários outros processos no organismo também podem gerar radicais livres e uma variedade de outras espécies reativas (BIANCHI; ANTUNES, 1999; DA SILVA; GONÇALVES, 2010; ENGERS; BEHLING; FRIZZO, 2011; MANI, 2015; PORTAL SÃO FRANCISCO, 2018).

Apesar de estarem envolvidos muitas vezes em processos fisiológicos importantes relacionados com a manutenção do organismo, na sinalização e regulação celular, produção de energia, regulação do crescimento celular e síntese de algumas substâncias, entre outras funções, as espécies reativas presentes no organismo também podem ser, em contrapartida, prejudiciais e durante o estresse oxidativo causar danos às proteínas de tecidos, membranas celulares, DNA e ocasionar a peroxidação de lipídios (BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006; BERRA; MENCK; DI MASCIO, 2006).

Nesse contexto a presença de substâncias antioxidantes durante o estresse oxidativo é fundamental para que o reestabelecimento da homeostase oxidativa, já que podem atuar doando elétrons ou hidrogênio aos radicais livres, se comportando assim como antioxidante primário; ou ainda atuar na complexação juntamente com metais, na decomposição de hidroperóxidos para que não ocorra formação de espécies reativas, na absorção da radiação ultravioleta ou desativando oxigênio *siglete*, sendo um antioxidante secundário (DEL RÉ; JORGE, 2012).

Diante desses fatos a crescente busca por substâncias com ação antioxidante se justifica, além disso, a atividade antioxidante de plantas da flora brasileira também se destaca devido a sua diversidade. Extratos obtidos das plantas possuem uma grande variedade de compostos como vitaminas, carotenóides, compostos fenólicos, como flavonóides, e outras substâncias que tem essa capacidade de impedir a oxidação por radicais livres e outras espécies reativas (RICE-EVANS; MILLER; PAGANGA, 1996; DE OLIVEIRA et al., 2009).

Apesar do perfil fitoquímico da *Cordia glabata* e da *Oenocarpus bacaba* não estarem totalmente elucidados, assim como suas respectivas ações biológicas, alguns autores verificaram a atividade antioxidante de extratos e óleos obtidos a partir de plantas dos gêneros *Cordia* e *Oenocarpus*.

Sousa et al. (2016), através da técnica do DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) e ABTS (ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico)), verificaram o potencial antioxidante dos frutos de espécies de *Oenocarpus* e determinaram teores significativos de compostos fenólicos, como antocianinas na planta. Em recente trabalho com extratos metanólicos de polpa e sementes de *O. bataua* determinou-se a sua atividade antioxidante e o isolamento de derivados hidroxilados do resveratrol, como o piceatanol a partir da polpa. O piceatanol possui propriedades farmacológicas descritas, algumas inclusive superiores ao resveratrol, um antioxidante bem conhecido (HIDALGO; NUNOMURA; NUNOMURA, 2016).

Santi et al. (2014) constataram que diferentes extratos obtidos das folhas de *Cordia verbenacea* apresentaram ação antioxidante frente ao radical livre de DPPH, sendo que os ensaios quantitativos por espectrofotometria revelaram altas concentrações de fenóis e de flavonoides no extrato que apresentou melhor atividade. Considerando que substâncias antioxidantes podem capturar e/ou inibir a produção de espécies reativas envolvidas em vários processos patológicos a investigação de plantas com tal propriedade é muito relevante.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a atividade antimicrobiana e antioxidante dos extratos de *Oenocarpus bacaba* Mart., da *Cordia glabrata* Mart. e *Siparuna guianensis* Aubl.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a atividade antibacteriana e/ou antifúngica dos extratos obtidos da casca dos frutos de bacaba (*O. bacaba*), das flores do louro branco (*C. glabrata*) e das folhas da negramina (*S. guianensis*), pela técnica de microdiluição em caldo.
- Determinar o potencial antioxidante dos extratos de bacaba, louro branco e negramina pelo ensaio espectrofotométrico utilizando o radical livre DPPH.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Obtenção dos extratos

4.1.1 Obtenção do extrato de cascas de *O. bacaba*

O extrato hidroalcoólico a 70% foi obtido a partir da casca do fruto da bacaba foi preparado e fornecido pelo Laboratório de Controle de Qualidade da UFMT, campus de Sinop, sob responsabilidade da professora Dênia Mendes de Sousa Valladão.

4.1.2 Obtenção do extrato de flores de *C. glabrata* e folhas de *S. guianensis*

As flores do louro branco foram coletadas no Pantanal de Poconé – MT (Exsicata em etapa de tombamento no Herbário Centro-Norte-Mato-Grossense da UFMT) e as folhas de negramina adquiridas em Chapada dos Guimarães – MT. O material vegetal (flores ou folhas) foram secos em estufa com circulação de ar (40°C), moído em moinho de facas e armazenado, sob o abrigo da luz, para posterior extração. O material foi submetido à extração por maceração em etanol a 70% a temperatura ambiente por 15 dias e foi mantida a relação droga:solvente de 1:10 (m:v). O extrato bruto foi obtido após filtração e evaporação do

solvente sob pressão reduzida (evaporador rotatório). Para realização dos ensaios, o extrato foi solubilizado em dimetilsulfóxido (DMSO) e mantido à -20°C ao abrigo da luz.

4.2 Microrganismos

4.2.1 Manutenção das bactérias

Cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 foram cultivadas em ágar Mueller Hinton. Todas as placas foram incubadas por 24 horas a 36°-37°C, em atmosfera de aerobiose.

4.2.2 Manutenção das leveduras

Cepas de *Candida albicans* ATCC 90028 e *Candida parapsilosis* ATCC 22019 foram cultivadas em ágar Sabouraud Dextrose sem a adição de cloranfenicol e incubadas por 48 horas a 36°-37°C, em condições aeróbicas.

4.3 Avaliação da atividade antimicrobiana (antibacteriana e antifúngica) e determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM)

A avaliação da atividade antimicrobiana foi realizada por técnica de diluição em caldo e seguindo recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute* – CLSI (CLSI, 2008; CLSI, 2012; CLSI 2013). A CIM é definida como a menor concentração do antimicrobiano que inibe o crescimento do microrganismo de forma visível ou determinado espectrofotometricamente. Neste trabalho a CIM foi definida como a menor concentração do extrato ou fração que reduziu em $\geq 90\%$ o crescimento microbiano comparado ao crescimento controle (CLSI, 2008, CLSI, 2012; OSTROSKY et al., 2008; HAWSER; ISLAM, 1999 apud ROZATTO, 2012; HORNER et al., 2008 apud ROZATTO, 2012).

4.3.1 Método de microdiluição em caldo para avaliação da atividade antibacteriana

Cavidades de microplaca (96 poços) foram preenchidas com 100 μ L de caldo Mueller Hinton contendo diferentes concentrações do extrato (4000, 2000, 1000, 500 e 250 μ g/mL) sobre os quais foi adicionado o mesmo volume de suspensão bacteriana contendo 10^6 UFC/mL em caldo Mueller Hinton. Leitura espectrofotométrica em 620 nm foi realizada e a microplaca incubada a 36°-37°C, em atmosfera de aerobiose, por 24 horas. Após incubação, a placa foi homogeneizada e nova leitura espectrofotométrica foi realizada em mesmo comprimento de onda. Os testes foram acompanhados de crescimento bacteriano controle (na

ausência do extrato) e controle de absorbância para cada amostra testada (meio de cultura acrescido de diferentes concentrações do extrato). Os testes foram realizados em triplicata e repetidos três vezes.

4.3.2 Método de microdiluição em caldo para avaliação da atividade antifúngica

O meio de cultura utilizados para o preparo dos inóculos e diluição do extrato foi o caldo Mueller Hinton. A concentração inicial da suspensão fúngica preparada foi de 1×10^5 a 5×10^5 UFC/mL e no momento do uso foi realizada uma diluição 1:100 em meio líquido Mueller Hinton. Para o teste, cavidades de microplaca (96 poços) foram preenchidas com 100 µL de caldo Mueller Hinton contendo diferentes concentrações dos extratos (4000, 2000, 1000, 500 e 250 µg/mL) sobre os quais foi adicionado o mesmo volume de suspensão fúngica, incubadas a 36°C-37°C, durante 48 horas. A leitura para a determinação da CIM foi realizada por espectrometria. Os testes também foram acompanhados de crescimento bacteriano controle e controle de absorbância para cada amostra testada. Os testes foram realizados em triplicata e repetidos, no mínimo, três vezes.

4.4 Atividade antioxidante

4.4.1 Avaliação da capacidade sequestradora (ou redutora) de radical DPPH

Solução de DPPH a 0,004% em metanol foi utilizada neste ensaio espectrofotométrico. A cada 50 µL da amostra teste (extrato) em diversas concentrações (100 a 0,1 µg/mL) foram adicionados 100 µL da solução de DPPH, sendo as absorbâncias determinadas a 495 nm em espectrofotômetro multicanal, após 30 minutos de reação a 25°C (FENGLIN et al., 2004; CHENG; MOORE; YU, 2006). Solução de DPPH (100 µL) adicionada de 50 µL de solução de DMSO em etanol foi empregada como controle de máxima absorção. A equação utilizada para determinar a porcentagem de inibição (% Δ) é apresentada a seguir, onde A_0 representa a absorbância do DPPH sem a adição dos extratos e A corresponde a absorbância obtida na presença da amostra, após 30 minutos de reação.

$$\% \Delta = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100$$

A concentração eficiente 50% (CE₅₀), concentração do antioxidante necessária para reduzir em 50% a quantidade do radical DPPH em solução, foi determinada por análise de regressão linear e obtenção da equação da reta. Todos os ensaios foram realizados em triplicata, repetidos, no mínimo, três vezes e acompanhados de quercetina como antioxidante controle.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas ao longo de sua evolução desenvolveram um extraordinário sistema de biossíntese que possibilita a geração de um complexo de moléculas bioativas provenientes do seu metabolismo secundário. Este fitocomplexo tem a função primitiva de defesa da planta contra possíveis ameaças ou mesmo atrair insetos no período de polinização, porém o homem, ao perceber que esses produtos também tratavam males adquiridos por ele, passou a utilizar na terapêutica, difundindo assim, ao longo de sua evolução, o uso tradicional de plantas (SAAD et al., 2009).

Nesse sentido, as plantas são excelentes fontes de compostos e substâncias com diferentes propriedades biológicas, tais como: antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatória, analgésica, antioxidante e várias outras. Existem vários medicamentos importantes na terapêutica desenvolvidos a partir de fontes vegetais como, por exemplo, a atropina, pilocarpina, o quinino, a artemisinina, o taxol, a digoxina e a morfina (ALVES, 2001).

Tendo em vista o alto índice de resistência microbiana ocasionada pelo uso indiscriminado de diversas classes de antimicrobianos, bem como as dificuldades encontradas na descoberta de novos antibióticos, a busca de compostos de origem vegetal, através da triagem inicial de extratos obtidos de diferentes partes vegetais, tem sido o principal objetivo de muitos grupos de pesquisa, visto a grande variedade de metabólitos secundários com potencial farmacológico derivados de plantas (SOARES, 2001; YUNES; CALIXTO, 2001; AQIL et al., 2005; CORREIA et al., 2008; BESSA et al., 2013).

No presente trabalho foi avaliada a atividade antibacteriana dos extratos das flores de *C. glabrata*, da casca dos frutos de *O. bacaba* e das folhas de *S. guianensis* contra cepas de *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* e os resultados são apresentados nas Tabelas de 1 a 4.

Com relação aos testes de avaliação do potencial antibacteriano das espécies vegetais frente a bactéria *E. coli* (Tabela 1) não foi possível determinar o valor da CIM para nenhum dos extratos testados, entretanto, foi possível observar que o extrato da negramina inibiu o crescimento bacteriano em 89,3% na maior concentração testada, quase alcançando o valor para estabelecimento da CIM, além disso, também apresentou 67,9% de inibição na concentração de 2000 µg/mL.

Para a cepa de *Pseudomonas aeruginosa* (Tabela 2) os três extratos revelaram inibição superior a 90% na máxima concentração empregada, sendo possível estabelecer a CIM de

4000 µg/mL. O extrato de nigramina também revelou capacidade de inibição superior comparada aos demais extratos, inibindo em 44,4% e 89,4% o crescimento microbiano nas concentrações de 1000 e 2000 µg/mL, respectivamente.

Tabela 1 - Resultado da inibição do crescimento de *Escherichia coli* por extratos hidroalcoólicos de *Cordia glabrata*, *Oenocarpus bacaba* e *Siparuna guianensis*

Espécie vegetal (parte da planta)	Inibição de crescimento (%)*					
	Concentração (µg/mL)					
	250	500	1000	2000	4000	CIM**
<i>Cordia glabrata</i> (flores)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	2,2 ± 3,8	0,02 ± 0,0	62,1 ± 7,2	>4000
<i>Oenocarpus bacaba</i> (cascas)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	1,6 ± 2,3	13,5 ± 8,6	86,0 ± 19,9	>4000
<i>Siparuna guianensis</i> (folhas)	0,0 ± 0,0	19,7 ± 1,1	46,9 ± 4,6	67,9 ± 8,6	89,3 ± 9,3	>4000

*Valor apresentado como média ± desvio padrão; **CIM – concentração inibitória mínima.

Tabela 2 - Resultado da inibição do crescimento de *Pseudomonas aeruginosa* por extratos hidroalcoólicos de *Cordia glabrata*, *Oenocarpus bacaba* e *Siparuna guianensis*

Espécie vegetal (parte da planta)	Inibição de crescimento (%)*					
	Concentração (µg/mL)					
	250	500	1000	2000	4000	CIM**
<i>Cordia glabrata</i> (flores)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,3 ± 0,5	98,8 ± 1,2	4000
<i>Oenocarpus bacaba</i> (cascas)	3,2 ± 3,2	7,8 ± 10,0	29,7 ± 7,3	57,6 ± 1,0	99,2 ± 0,4	4000
<i>Siparuna guianensis</i> (folhas)	0,0 ± 0,0	3,9 ± 6,8	44,4 ± 5,6	89,4 ± 9,0	100,0 ± 0,0	4000

*Valor apresentado como média ± desvio padrão; **CIM – concentração inibitória mínima.

Tabela 3 - Resultado da inibição do crescimento de *Salmonella typhimurium* por extratos hidroalcoólicos de *Cordia glabrata*, *Oenocarpus bacaba* e *Siparuna guianensis*

Espécie vegetal (parte da planta)	Inibição de crescimento (%)*					
	Concentração (µg/mL)					
	250	500	1000	2000	4000	CIM**
<i>Cordia glabrata</i> (flores)	0,0 ± 0,0	5,6 ± 1,4	16,6 ± 1,0	24,4 ± 5,9	67,1 ± 5,5	>4000
<i>Oenocarpus bacaba</i> (cascas)	2,2 ± 3,8	22,6 ± 5,5	38,9 ± 8,8	39,1 ± 2,7	82,2 ± 7,6	>4000
<i>Siparuna guianensis</i> (folhas)	4,1 ± 4,8	14,7 ± 2,1	31,8 ± 5,4	60,8 ± 10,8	100,0 ± 0,0	4000

*Valor apresentado como média ± desvio padrão; **CIM – concentração inibitória mínima.

Tabela 4 - Resultado da inibição do crescimento de *Staphylococcus aureus* por extratos hidroalcoólicos de *Cordia glabrata*, *Oenocarpus bacaba* e *Siparuna guianensis*

Espécie vegetal (parte da planta)	Inibição de crescimento (%)*					
	Concentração (µg/mL)					
	250	500	1000	2000	4000	CIM**
<i>Cordia glabrata</i> (flores)	33,0 ± 6,4	45,9 ± 0,0	54,3 ± 0,8	70,3 ± 6,0	100,0 ± 0,0	4000
<i>Oenocarpus bacaba</i> (cascas)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	(-)**
<i>Siparuna guianensis</i> (folhas)	0,0 ± 0,0	27,5 ± 4,4	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	1000

*Valor apresentado como média ± desvio padrão; **CIM – concentração inibitória mínima; ***(-) Sem atividade – não foi possível estabelecer o valor da CIM, pois na máxima concentração empregada o extrato não inibiu, em nenhuma porcentagem, o crescimento microbiano.

O extrato de *S. guianensis* (CIM = 4000 µg/mL) também apresentou melhor capacidade inibitória contra *S. typhimurium* (Tabela 3) que a observada para os extratos de bacaba e, especialmente, louro branco (CIMs superiores a 4000 µg/mL). Ressalta-se que apesar de não ter sido possível a determinação da concentração inibitória para o extrato de bacaba, na máxima concentração avaliada (4000 µg/mL) ele inibiu em 82,2% o crescimento de *Salmonella*.

Os resultados obtidos para a bactéria Gram positiva (Tabela 4) demonstraram que o extrato das cascas dos frutos bacaba não foi capaz de inibir o crescimento de *S. aureus* em nenhuma das concentrações testadas. Assim, a atividade antibacteriana, mesmo que baixa, da *Oenocarpus bacaba* parece se limitar as bactérias Gram negativas, tendo em vista, que nos testes com *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. typhimurium*, houve inibição do crescimento na maior concentração avaliada, permitindo até a determinação da CIM para *P. aeruginosa*.

Ao contrário da bacaba, o extrato das folhas de *Sipurana guianensis* demonstrou ter maior potencial de inibição do crescimento de *S. aureus* (Gram positiva) exibindo CIM de 1000 µg/mL. O louro branco também foi capaz de inibir o crescimento desta cepa Gram positiva, mas em concentrações superiores comparadas as do extrato de negramina, revelando uma CIM de 4000 µg/mL, e em 2000 µg/mL inibindo o crescimento bacteriano em 70,3%.

Segundo diversos autores extratos vegetais que apresentam CIM acima de 1000 µg/mL não são promissores quanto ao potencial antimicrobiano. Trabalhos reportam atividade de moderada a alta para extratos com valores de CIM abaixo de 500 µg/mL (HOLETZ et al., 2002; DE FARIA et al., 2017), entretanto, outros autores descrevem para extratos com atividade moderada concentrações inibitórias entre 250 a 1000 µg/mL (DOLAB et al., 2018). Considerando tais referências o extrato de negramina pode ser considerado o melhor dentre os extratos avaliados no presente estudo, especialmente, considerando a inibição para *S. aureus*.

A crescente incidência de infecções por fungos oportunistas, a resistência destes aos antifúngicos disponíveis e as reações adversas produzidas por tais substâncias disponíveis para uso clínico, tem atraído a atenção dos pesquisadores para a busca e o desenvolvimento de novos antifúngicos, bem como métodos para testes de susceptibilidade *in vitro* (SILVA, 2004). As plantas são fontes de uma variedade de metabólitos secundários que podem apresentar atividades biológicas promissoras e de interesse farmacológico (FUMAGALI et al., 2008). Substâncias ativas podem ser encontradas em caule, folhas, raízes, inflorescências, flores, frutos e sementes das espécies vegetais e vários trabalhos têm reportado propriedades

antifúngicas de extratos obtidos de diversas partes de plantas medicinais (MÜLLER; LYMAN; WALSH, 1999; SILVA, 2004; DIBA et al., 2010; GIORDANI; SANTIN; CLEFF, 2015).

As atividades antifúngicas, frente a cepas das leveduras *Candida albicans* e *Candida parapsilosis*, dos extratos de *C. glabrata* e *S. guianensis* são apresentadas nas Tabelas 5 e 6, entretanto, a quantidade disponível do extrato de *O. bacaba* não foi suficiente para realização dos ensaios antifúngicos.

Tabela 5 – Resultado da inibição do crescimento de *Candida albicans* por extratos hidroalcoólicos de *Cordia glabrata* e *Siparuna guianensis*

Espécie vegetal (parte da planta)	Inibição de crescimento (%) *					
	Concentração (µg/mL)					
	250	500	1000	2000	4000	CIM**
<i>Cordia glabrata</i> (flores)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	40,9 ± 1,7	83,6 ± 4,7	>4000
<i>Siparuna guianensis</i> (folhas)	14,6 ± 8,4	34,1 ± 16,7	37,5 ± 1,5	70,2 ± 13,8	100,0 ± 0,0	4000

*Valor apresentado como média ± desvio padrão; **CIM – concentração inibitória mínima.

Tabela 6 - Resultado da inibição do crescimento de *Candida parapsilosis* por extratos hidroalcoólicos de *Cordia glabrata* e *Siparuna guianensis*

Espécie vegetal (parte da planta)	Inibição de crescimento (%) *					
	Concentração (µg/mL)					
	250	500	1000	2000	4000	CIM**
<i>Cordia glabrata</i> (flores)	0,0 ± 0,4	1,5 ± 8,4	0,0 ± 10,0	61,6 ± 3,8	100,0 ± 0,0	4000
<i>Siparuna guianensis</i> (folhas)	7,3 ± 6,7	47,2 ± 8,1	48,8 ± 10,2	57,9 ± 4,1	100,0 ± 0,0	4000

*Valor apresentado como média ± desvio padrão; **CIM – concentração inibitória mínima.

A atividade antifúngica frente a *C. albicans* revelou que a *Cordia glabrata* inibiu em 40,9% e 83,6% o crescimento microbiano, nas concentrações de 2000 µg/mL e 4000 µg/mL, respectivamente, e não foi possível assim estabelecer o valor da CIM. Entretanto, para *C. parapsilosis* o extrato do louro branco apresentou concentração inibitória de 4000 µg/mL.

Para o extrato das folhas de *Siparuna guianensis* foi possível verificar, tanto para *C. albicans* como para *C. parapsilosis* CIM de 4000 µg/mL. Também foi possível observar que esse extrato, nas concentrações de 1000 µg/mL e 2000 µg/mL, inibiu o crescimento de *C. parapsilosis* em 48,8% e 57,9%, respectivamente, e nessas mesmas concentrações inibiu a *C. albicans* em 37,5% e 70,2%.

Uma variedade de substâncias é encontrada em espécies do gênero *Cordia*, como flavonóides, triterpenos, sesquiterpenos, saponinas, hidroquinonas, além de quantidades expressivas de naftoquinonas e benzoquinonas terpênicas, essas substâncias estão associadas à algumas atividades biológicas, dentre elas antifúngica e antibacteriana (DE MENEZES et al., 2005; CASTEJON, 2011; FLAMBÓ, 2013). No presente trabalho a *Cordia glabrata* não se mostrou promissora quanto ao potencial antimicrobiano, apesar de revelar alguma atividade para *S. aureus*.

Em relação a *O. bacaba*, a literatura descreve, no fruto, a presença de flavonóides, triterpenos livres e ácidos linoleico e linolênico (MEYER, 2012; PINA et al., 2014), entretanto, tal espécie vegetal não revelou significativa atividade antibacteriana.

Dentre as 3 espécies vegetais avaliadas no presente estudo, a *Siparuna guianensis*, especialmente frente ao *S. aureus* (CIM = 1000 µg/mL), revelou melhor atividade. A composição de extratos obtidos de folhas e de outras partes de *S. guianensis* pode variar de acordo com o local e período de colheita, mas de forma geral é relatada a presença de alcalóides e outros metabólitos como saponinas, flavonóides, xantonas, taninos, fenóis, catequinas, cumarinas, esteróides, triterpenóides, entre outros (LORENZI; SOUZA; MATOS, 2008; VALENTINI; RODRIGUEZ-ORTIZ; COELHO, 2010; BESSA et al., 2011; JAVAÉ, 2014), sendo muitos desses metabólitos detentores de propriedades antimicrobianas (COMPEAN, K.; YNALVEZ, 2014; DJOUOSSI et al., 2015; PANCHE; DIWAN; CHANDRA, 2016).

Mesmo que os extratos avaliados não apresentem alto potencial antifúngico e antibacteriano, a literatura relata que a baixa atividade antimicrobiana demonstrada por alguns extratos *in vitro* não implica, necessariamente, na incapacidade de atividade *in vivo* (NDIP et

al., 2007). Bever (1983) e García et al. (2003) demonstraram que o potencial imunomodulador de compostos e preparações vegetais, com baixa atividade antimicrobiana *in vitro*, pode contribuir para a destruição de agentes infecciosos. Além disso a combinação de extratos de plantas com os antibióticos já empregados na clínica médica pode potencializar a ação desses medicamentos. Os metabólitos vegetais podem modificar a atividade dos antibióticos, melhorando seu desempenho e diminuindo a sua dose terapêutica (COUTINHO et al., 2008; MATIAS et al., 2010; SANTANA et al., 2016).

Nos últimos anos questionamentos sobre o estresse oxidativo, bem como danos e patologias associadas a ele, como diabetes, artrites inflamatórias, arteriosclerose e úlceras evidenciaram a importância das substâncias com ação antioxidante no metabolismo. O Potencial antioxidante é frequentemente observado em extratos de plantas, que por sua vez apresentam uma série de compostos fenólicos (ácidos fenólicos e flavonoides), carotenoides, algumas vitaminas, que comprovadamente auxiliam o organismo em seu balanço oxido redox e consequentemente evitando os danos que podem ocorrer em decorrência da geração espécies reativas (FORLENZA, 2005; DA COSTA SILVA; CERCHIARO; HONÓRIO, 2011). No presente trabalho, os resultados do potencial antioxidante dos extratos de *C. glabrata*, *O. bacaba* e *S. guianensis*, frente ao radical DPPH são apresentados na Tabela 7.

Através da análise dos resultados, considerando a CE_{50} , o extrato das folhas da *Siparuna guianensis* foi o que apresentou maior capacidade de reduzir o radical DPPH, revelando a menor CE_{50} de 34,3 $\mu\text{g/mL}$. O louro branco, assim como a bacaba demonstraram potencial antioxidante, porém em concentrações maiores de extrato comparado à negramina, tendo seus respectivos CE_{50} de 41,5 $\mu\text{g/mL}$ e 44,3 $\mu\text{g/mL}$.

A comparação da atividade de um extrato, que compõe uma mistura de substâncias, com uma substância pura como a quercetina (empregada como antioxidante controle) é difícil, entretanto, é possível verificar que o extrato das folhas da negramina foi o que apresentou valor mais próximo de CE_{50} daquele obtido com uma substância pura comprovadamente com alto potencial antioxidante.

Compostos fenólicos, como flavonoides, são os importantes compostos presentes nas folhas da *S. guianensis* e, pesquisadores, ao estudarem o perfil fitoquímico da negramina, isolaram três flavonóides por cromatografia contracorrente, a quercetina e dois de seus derivados glicosilados (LEITÃO et al., 2005). Como já mencionado nessa espécie também são encontrados alcalóides e Leitão et al. (1999) relata a presença de liriodenina, um alcaloide

dioxoloaporfínico, em espécies do gênero *Siparuna*, e atribuiu atividade antioxidante a tal substância. Assim, possivelmente a presença de compostos fenólicos e mesmo determinados alcalóides pode ter contribuído para potencial antioxidante demonstrada pela *S. guianensis*.

Tabela 7 – Resultado da redução do radical DPPH por extratos hidroalcoólicos de *Cordia glabrata*, *Oenocarpus bacaba* e *Siparuna guianensis*

Espécie vegetal (parte da planta)	% de Redução do radical DPPH*										
	Concentração (µg/mL)										
	0,1	0,5	1	5	10	20	40	50	80	100	CE ₅₀ **
<i>Cordia glabrata</i> (flores)	0,9 ± 2,2	3,6 ± 4,0	3,4 ± 4,4	13,8 ± 0,9	19,8 ± 5,4	38,4 ± 7,3	67,6 ± 5,0	74,7 ± 3,6	84,9 ± 1,0	89,6 ± 0,8	41,5
<i>Oenocarpus</i> <i>bacaba</i> (cascas)	0,0 ± 0,0	1,0 ± 1,7	0,0 ± 0,0	4,3 ± 7,5	12,4 ± 6,7	28,9 ± 9,8	57,8 ± 8,9	68,3 ± 10,4	73,3 ± 10,1	73,2 ± 10,8	44,3
<i>Siparuna</i> <i>guianensis</i> (folhas)	3,3 ± 0,9	4,3 ± 1,3	5,0 ± 1,4	13,0 ± 1,6	26,2 ± 2,0	46,0 ± 0,4	72,5 ± 1,7	81,6 ± 3,7	82,4 ± 4,4	81,1 ± 3,3	34,3
Quercetina controle	4,6 ± 5,8	13,8 ± 4,0	28,4 ± 10,2	91,3 ± 0,8	91,7 ± 1,0	92,0 ± 0,6	91,7 ± 0,9	90,8 ± 1,3	91,1 ± 1,0	91,2 ± 1,3	3,8

*Valor apresentado como média ± desvio padrão; **CE₅₀ – concentração eficiente 50%.

6. CONCLUSÕES

De acordo com análise dos resultados obtidos com os extratos podemos concluir:

- A espécie vegetal *Cordia glabrata* não apresentou-se promissora quanto ao potencial antibacteriano e/ou antifúngico;
- *Oenocarpus bacaba* também não revelou-se promissora quanto a atividade antibacteriana, entretanto, seu extrato não foi avaliado quanto ao potencial antifúngico;
- A espécie *Siparuna guianensis* revelou o melhor potencial antimicrobiano, especialmente, para *Staphylococcus aureus* na concentração de 1000 µg/mL;
- Todas as plantas demonstraram potencial antioxidante, entretanto, o extrato das folhas da *Siparuna guianensis* foi o que apresentou maior capacidade de reduzir o radical DPPH, revelando a menor concentração eficiente (CE₅₀).

7. REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ, L. C. **Atividades antiparasitárias e antifúngicas de plantas do Cerrado: *Spiranthera odoratissima* e *Diospyrus hispida***. Tese (Doutorado em Ciências Médicas). Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- ALVES, H. M. A diversidade química das plantas como fonte de fitofármacos. **Cadernos Temáticos de química nova na escola**, v. 3, p. 11-15, 2001.
- ANDRADE, M. A. **Óleos essenciais de *Cinnamodendron dinisii* Schwacke e *Siparuna guianensis* Aublet: composição química, caracterização das estruturas secretoras e avaliação do potencial biológico**. 227f. Tese (Doutorado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- ALMANAQUE DO CAMPO. **Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.)**. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Bacaba%20embrapa.pdf>>. Acesso em 24 jun 2018.
- ALVARENGA, A.L.; SCHWAN, R.F.; DIAS, D.R.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; BRAVO-MARTINS, C.E.C. Atividade antimicrobiana de extratos vegetais sobre bactérias

patogênicas humanas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 9, n. 4, p. 86-91, 2007.

AQIL, F.; KHAN, M. S.; OWAIS, M.; AHMAD, I. Effect of certain bioactive plant extracts on clinical isolates of beta-lactamase producing methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. **Journal of Basic Microbiology**, v. 45, n. 2, p. 106-114, 2005.

BALBINO, E. E.; DIAS, M. F. Farmacovigilância: um passo em direção ao uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 6, p. 992-1000, 2010.

BARREIROS, A. L. B. S; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. L. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. **Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.

BARRETO, B. B. **Fitoterapia na Atenção Primária à Saúde: a visão dos profissionais envolvidos**. 94f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

BERRA, C. M.; MENCK, C. F. M.; DI MASCIO, P. Estresse oxidativo, lesões no genoma e processos de sinalização no controle do ciclo celular. **Química Nova**, v. 29, n. 6, p. 1340, 2006.

BESSA, N. G. F.; BORGES, J.C.M.; BESERRA, F.P.; CARVALHO, R.H.A.; PEREIRA, M.A.B.; FAGUNDES, R.; CAMPOS, S.L.; RIBEIRO, L.U.; QUIRINO, M.S. ; CHAGAS JUNIOR, A. F.; ALVES, A. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde – Tocantins. **Revista Brasileira de plantas medicinais**, v. 15, n. 4, p. 692-707, 2013.

BEVER, B. O. Medicinal plants in tropical west Africa III. Anti-infection therapy with higher plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 9, n. 1, p. 1-83, 1983.

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, Campinas, 1, n. 2, p. 123-130., 1999.

BRAZ FILHO, R. Contribuição da fitoquímica para o desenvolvimento de um país emergente. **Química Nova**, v. 33 n. 1, p. 229-239, 2010.

CARVALHO, V. R. A.; SILVA, M. K. N.; MATIAS, E. F. F. Avaliação da atividade antibacteriana, moduladora e caracterização fitoquímica das frações acetato de etilo obtidas

dos extratos das folhas de *Cordia verbenacea* DC. In: **I Congresso nacional de ciências da Saúde**, Cajazeiras – Paraíba, 2014.

CASTEJON, F. V. **Taninos e saponinas**. Seminários (Programa de Pós-graduação em Ciência Animal), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CHENG, Z.; MOORE, J.; YU, L. High-throughput relative DPPH radical scavenging capacity assay. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 20, p. 7429-7436, 2006.

CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Reference method for Broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts**. Approved standard, 3th ed. CLSI document M27-A3. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2008.

CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically**. Approved standard, 9th ed. CLSI document M7-A9. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012.

CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Performance standards for antimicrobial susceptibility testing**. Twenty-Third Informational Supplement. CLSI document M100-S23. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2013.

COMPEAN, K.; YNALVEZ, R. A. Antimicrobial Activity of Plant Secondary Metabolites: A Review. **Research Journal of Medicinal Plant**, v. 8, n. 5, p. 204-213, 2014.

CORREIA, A. F.; SEGOVIA, J. F.; GONCALVES, M. C.; DE OLIVEIRA, V. L.; SILVEIRA, D.; CARVALHO, J. C.; KANZAKI, L. I. Amazonian plant crude extract screening for activity against multidrug-resistant bacteria. **European Review for medical and Pharmacological Sciences**, v. 12, n. 6, p. 369-380, 2008.

COUTINHO, H. D. M.; COSTA, J. G. M.; SIQUEIRA-JÚNIOR, J. P.; LIMA, E. O. *In vitro* anti-staphylococcal activity of *Hyptis artusii* Benth against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* - MRSA strains. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, suplementar, p. 670-675, 2008.

DA COSTA SILVA, D.; CERCHIARO, G.; HONÓRIO, K. M. Relações patofisiológicas entre estresse oxidativo e arteriosclerose. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 300-305, 2011.

DA SILVA, A. A.; GONÇALVES, R. C. Espécies reativas do oxigênio e as doenças respiratórias em grandes animais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 4, p. 994-1002, 2010.

DE ASSIS, P. A. **Atividade antifúngica de extratos depositados no banco de extratos de plantas do bioma cerrado e de substâncias isoladas de *Matayba guianensis***. Dissertação (mestrado) Universidade de Brasília, 2013.

DE FARIA, M.J. M.; BRAGA, C. A. Da S. B.; DE PAULA, J. R.; DANTAS, M. C.; ANDRÉ, P. B.; VAZ, B. G.; DE CARVALHO, T. C.; ROMÃO, W.; DA COSTA, W. B.; DA CONCEIÇÃO, E. C. Atividade antimicrobiana de *Copaifera* spp. frente às bactérias isoladas de leite de vacas com mastite. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.18, p. 1-14, 2017.

DE MENEZES, J. E. A.; LEMOS, T. L.; PESSOA, O. D.; BRAZ-FILHO, R.; MONTENEGRO, R. C. ; WILKE, D. V.; COSTA-LOTUFO, L. V. ;PESSOA, C.; DE MORAES, M. O.; SILVEIRA, E. R. A cytotoxic meroterpenoid benzoquinone from roots of *Cordia globosa*. **Planta Médica**, v. 71, n. 01, p. 54-58, 2005.

DE OLIVEIRA, A. C.; VALENTIM, I. B; GOULART, M. O. F.; SILVA, C. A. BECHARA, E. J. H; TREVISAN, M. T. S. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 689-702, 2009.

DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012.

DE LA CRUZ, M. G. **Plantas medicinais de Mato Grosso: a farmacopéia popular dos raizeiros**. Mato Grosso: Carlini & Caniato, 2008.

DIBA, M. A. PAOLINI, J.; BENDAHO, M.; VARESI, L.; ALLALI, H.; DESJOBERT, J. M.; TABTI, B.; COSTA, J. Chemical composition of fatty acid and unsaponifiable fractions of leaves, stems and roots of *Arbutus unedo* and in vitro antimicrobial activity of unsaponifiable extracts. **Natural Product Communications**, v. 5, n. 7, p. 1085-1090, 2010.

DJOUOSSI, M. G.; TAMOKOU, J.; NGNOKAM, D.; KUIATE, J.; TAPONDJOU, L. A.; HARAKAT, D.; VOUTQUENNE-NAZABADIOKO, L. Antimicrobial and antioxidant flavonoids from the leaves of *Oncoba spinosa* Forssk. (Salicaceae). **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 15, p. 1-8, 2015.

DOLAB, J. G.; LIMA, B.; SPACZYNSKA, E.; KOS, J.; CANO, N. H.; FERESIN, G.; TAPIA, A.; GARIBOTTO, F.; PETENATTI, E.; OLIVELLA, M.; MUSIOL, R.; JAMPILEK, J.; ENRIZ, R. D. The Antimicrobial Activity of *Annona emarginata* (Schltdl.) H. Rainer and Most Active Isolated Compounds against Clinically Important Bacter. **Molecules**, v. 23, n. 5, p. 1-14, 2018.

DOMINGUES, A. F. N.; CARVALHO, A. V.; BARROS, C. R. Caracterização físico-química da polpa de bacabi (*Oenocarpus mapora* H. Karsten). **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém, PA, n. 88, 2014.

ENGERS, V. K.; BEHLING, C. S.; FRIZZO, M. N. A influência do estresse oxidativo no processo de envelhecimento celular. **Revista Contexto & Saúde**. v. 10, n. 20, 2011.

FACUNDO, V. A.; AZEVEDO, M. S.; RODRIGUES, R. V.; NASCIMENTO, L. F. D.; MILITÃO, J. S.; DA SILVA, G. V.; BRAZ-FILHO, R. Chemical constituents from three medicinal plants: *Piper renitens*, *Siparuna guianensis* and *Alternanthera brasiliana*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n. 5, p. 1134-1139, 2012.

FENGLIN, H.; RUILI, L.; BAO, H.; LIANG, M. Free radical scavenging activity of extracts prepared from fresh leaves of selected Chinese medicinal plants. **Fitoterapia**, v. 75, n. 1, p. 14-23, 2004.

FERREIRA, A. L. **Atividade antiulcerogênica da espécie *Anacardium humile* St. Hil. (Anacardiaceae)**. 142f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade de Campinas, Campinas, 2005.

FLAMBÓ, D. F. A. L. P. **Atividades biológicas dos Flavonóides**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde. Porto, 2013.

FORLENZA, O. V. Tratamento farmacológico da doença de Alzheimer. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 32, n. 3, p. 137-148, 2005.

FUMAGALI, E.; GONÇALVES, R. A. C.; MACHADO, M. F. P. S.; VIDOTI, G. J.; OLIVEIRA, A. J. B. 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.

GARCÍA, D.; LEIRO, J.; DELGADO, R.; SANMARTÍN, M. L.; UBEIRA, F. M. *Mangifera indica* L. extract (Vimang) and mangiferin modulate mouse humoral immune responses. **Phytotherapy Research**, v. 17, n. 10, p. 1182–1187, 2003.

GIORDANI, C.; SANTIN, R.; CLEFF, M. B. Levantamento de extratos vegetais com ação anti-Candida no período de 2005-2013. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 17, n. 1, p.175-185, 2015.

GOVERNO DE MATO GROSSO. **Geografia**. Disponível em: <<http://www.mt.gov.br/geografia>>. Acesso em 24 jun 2018.

GUIMARÃES, A. C. G. **Potencial funcional e nutricional de farinha de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*)**. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

GUIMARÃES, O. D.; MOMESSO, L. S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectiva para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química Nova**, v. 33, p. 667-679, 2010.

GURGEL T. C.; CARVALHO W. S. A Assistência Farmacêutica e o Aumento da Resistência Bacteriana aos Antimicrobianos. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 27, n. 1, p. 118-123, 2008.

HIDALGO, P. S. P.; NUNOMURA, R. C. S.; NUNOMURA, S. M. Plantas Oleaginosas Amazônicas: Química e Atividade Antioxidante de Pataúá (*Oenocarpus bataua* Mart.). **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 1, p. 130-140, 2016.

HOLETZ, F. B.; PESSINI, G. L.; SANCHES, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; NAKAMURA, C. V.; FILHO, B. P. D. Screening of some plants used in the brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 7, p. 1027-1031, 2002.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Marinho**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho>>. Acesso em 8 jul 2018.

JAVAÉ, N. R. K. Possible reproductive toxicity of *S. guianensis* – review. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, n. 22, 2014.

JOLY, C. A.; HADDAD, C. F. B.; VERDADE, L. M.; DE OLIVEIRA, M. C.; BOLZANI, V. SILVA; BERLINCK, R. G. S. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**, n. 89, p. 114-133, 2011.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MATOS, F. J. A. **Palmeiras no Brasil: Nativas e Exóticas**. Editora Plantarum Ltda – Nova Odessa. São Paulo, 2008.

LEITÃO, G. G.; EL-ADJI, S. S.; DE MELO, W. A. L.; LEITÃO, S. G.; BROWN, L. Separation of free and glycosylated flavonoids from *Siparuna guianensis* by gradient and

isocratic CCC. **Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies**. v. 28, n. 12-13, p. 2041-2051, 2005.

LEITÃO, G. G.; SIMAS, N. K.; SOARES, S. S. V.; BRITO, A. P.P.; CLAROS, B. M. G.; BRITO, T. B. M.; MONACHE, F. D. (1999). Chemistry and pharmacology of Monimiaceae: a special focus on Siparuna and Mollinedia. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 65, n. 2, p. 87-102, 1999.

MACEDO, M. I.; FERREIRA, A. R. Plantas hipoglicemiantes utilizadas por comunidades tradicionais na Bacia do Alto Paraguai e Vale do Guaporé, Mato Grosso-Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 14, p. 45-47, 2004.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA JÚNIOR., V. F; GRYNBERG, N. F.; ECHEVARRIA, A. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 4, p. 429-438, 2002.

MANI, S. Production of Reactive Oxygen Species and Its Implication in Human Diseases. In: **Free Radicals in Human Health and Disease**, p. 3-15, 2015.

MARQUES, M. C. S.; HAMERSKI, L.; GARCEZ, F. R.; TIEPPO, C.; VASCONCELOS, M.; TORRES-SANTOS, E. C.; CHANG, M.; GARCEZ, W. S. *In vitro* biological screening and evaluation of free radical scavenging activities of medicinal plants from the Brazilian Cerrado. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 7, n. 15, p. 957-962, 2013.

MATIAS, F. F. E. **Avaliação da atividade antibacteriana e moduladora da resistênciabacteriana a aminoglicosídeos de extratos polares e apolares de *Croton campestris* A. (velame), *Ocimum gratissimum* (alfavaca) e *Cordia verbanacea* DC (erva-baleeira).**123f. Dissertação (Pós-graduação em Bioprospecção Molecular de Produtos Naturais e Microbiologia). Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, 2010.

MATIAS, E. F. F.; ALVES, E. F.; SILVA, M. K. N.; CARVALHO, V. R. A.; MEDEIROS, C. R.; SANTOS, F. A. V.; BITU, V. C. N.; SOUZA, C. E. S.; FIGUEREDO, F. G.; BOLIGON, A. A.; ATHAYDE, M. L.; COSTA, J. G. M.; COUTINHO, H. D. M. Potentiation of antibiotic activity of aminoglycosides by natural products from *Cordia verbenacea* DC. **Microbial Pathogenesis**, v. 95, p. 111-116, 2016.

MATIAS, E. F. F.; SANTOS, K. K. A.; ALMEIDA, T. S.; COSTA, J. G. M.; COUTINHO, H. D. M. Atividade antibacteriana in vitro de *Croton campestris* A., *Ocimum gratissimum* L. e *Cordia verbenacea* DC. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 3, 2010.

MELHORANÇA FILHO, A. L.; PEREIRA, M. R. R. Atividade de óleos extraído de açaí e de pupunha sobre o desenvolvimento de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 4, p. 598-603, Uberlândia, SP., 2012.

MENEZES, E. A.; MENDES, L. G.; CUNHA, F. A. Resistência a antifúngicos de *Candida tropicalis* isoladas no Estado do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, p. 354-355, 2009.

MEYER, J. M. **Teor e composição de ácidos graxos de óleos de frutos de palmeiras nativas**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica, São Paulo, 2012.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biomass**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomass>>. Acesso em: 10 out 2017.

MONTANARI, R. M. **Composição química e atividades biológicas dos óleos essenciais de espécies de Anacardiaceae, Siparunaceae e Verbenaceae**. 173f. Tese (Doutorado em Agroquímica), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

MOULIN, J. C.; RODRIGUES, B. P.; OLIVEIRA, J. T. S.; ROSA, R. A.; OLIVEIRA, J. G. L. Propriedades tecnológicas do lenho de louro-preto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 415-421, 2016.

MÜLLER, F. M.; LYMAN, C. A.; WALSH, T. J. Antimicrobial peptides as potential new antifungals. **Mycoses**, Berlin, v. 42, Suppl. 2, p. 77-82, 1999

NDIP, R. N.; TARKANG, A. E.; MBULLAH, S. M.; LUMA, H. N.; MALONGUE, A.; NDIP, L. M.; NYONGBELA, K.; WIRMUM, C.; EFANGE, S. M. In vitro anti-Helicobacter pylori activity of extracts of selected medicinal plants from North West Cameroon. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 114, n. 3, p. 452-457, 2007.

NEGRI, G.; DE SANTI, D.; TABACH, R. Chemical composition of hydroethanolic extracts from *Siparuna guianensis*, medicinal plant used as anxiolytics in Amazon region. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n. 5, p. 1024-1034, 2012.

NETO, G. G. O saber tradicional pantaneiro: As plantas medicinais e a educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 17, 2006.

NOVAIS, T. S.; COSTA, J. F. O.; DAVID, J. P. L.; DAVID, J. M.; QUEIROZ, L. P.; FRANÇA, F.; GIULIETTI, A. M.; SOARES, M. B. P.; SANTOS, R. R. Atividade

antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, supl 2, p. 5-8, 2003.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de Farmacobotânica e de morfologia vegetal**. 3ed. São Paulo: editora Atheneu, 2009.

OLIVEIRA, M. S. P.; RIOS, S. A. Potencial econômico de algumas palmeiras nativas da Amazônia. In: **VI Encontro Amazônico de Agrárias**, EMBRAPA, UFRA, 2014.

OSTROSKY, E. A.; MIZUMOTO, M. K; LIMA, M. E. L.; KANEKO, T. M; NISHIKAWA, S. O; FREITAS, B. R. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.

PANCHE, A. N.; DIWAN, A. D.; CHANDRA, S. R. Flavonoids: an overview. **Journal of Nutritional Science**, v. 5, p. 1-15, 2016.

PEREIRA, J. A. S. ***Cordia verbenacea* DC: perfil morfo-anatômico, histoquímico, farmacognóstico e avaliação da atividade anti-*Candida* do extrato hidroetanólico e suas frações**. 54f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2013.

PINA, N.; SILVA, J.; MIRANDA, E.; ALMEIDA, G. Estudo fitoquímico e atividade antimicrobiana dos frutos de *Oenocarpus bacaba* Mart.[Arecaceae]. In: **54º Congresso Brasileiro de química**, 2014.

PINTO, A. C.; BOLZANI, V. S.; SILVA, D. H. S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química nova**, v. 25, p. 45-61, 2002.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Radical Livre**. Disponível em: <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/radicaais-livres>>. Acesso em 24 jun 2018.

QUEIROZ, M. S. M.; BIANCO, R. Morfologia e desenvolvimento germinativo de *Oenocarpus bacaba* Mart. (Arecaceae) da Amazônia Ocidental. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 33, n. 6, p. 1037-1042, 2009.

RICE-EVANS, C.; MILLER, N.J.; PAGANGA, G. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 20, n. 7, p. 933-956, 1996.

ROLDÃO, E. F.; WITAICENIS, A.; SEITO, L. N.; HIRUMA-LIMA, C. A.; DI STASI, L. C. Evaluation of the antiulcerogenic and analgesic activities of *Cordia verbenacea* DC.(Boraginaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 119, n. 1, p. 94-98, 2008.

ROZATTO, M. R. **Determinação da atividade antimicrobiana in vitro de extratos, frações e compostos isolados de *Arrabidaea brachypoda***. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2012.

SAAD, G. A.; LÉDA, P. H. O.; DE SÁ, I. V.; SEIXLACK, A. C. C. **Fitoterapia contemporânea: tradição e ciência na prática clínica**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SANTANA, P. S.; ANDREZA, R. S.; LEITE, V.I.; DE SOUSA, P. C. V.; ALVES, A. A.; TINTINO, S. R.; de OLIVEIRA C. D. M.; FIGUEREDO, F. G.; ROCHA, G. G. G. ; MARTIN, A. L de A. R. ; PEREIRA, B. S.; DA COSTA, R. O.; RODRIGUES, P. F. A.; LEANDRO, L. M. G.; de AQUINO, P. E. A. Efeito antibacteriano e antifúngico de extratos etanólico, hexânico e metanólico a partir de folhas de *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers (*Malva corama*) contra cepas multi-resistentes a drogas. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 1, p. 64-69, 2016.

SANTI, M. M.; SANCHES, F. S.; SILVA, J. F. M.; SANTOS, P. M. L. Determinação do perfil fitoquímico de extrato com atividade antioxidante da espécie medicinal *Cordia verbenacea* DC. por HPLC-DAD. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 256-261, 2014.

SILVA, M. R. O. **Deteção da atividade antifúngica de extratos de plantas do Manguezal de Vila Velha, Itamaracá-PE**. 61f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, 2004.

SILVA, R. A. M.; MOTA M. G. C.; FARIAS NETO, J. T. Emergência e crescimento de plântulas de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten) e bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.) e estimativas de parâmetros genéticos. **Acta Amazonica**, v. 39, p. 601–608, 2009.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 2007.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: Cifor, 2005.

SOARES, M. A. Resistencia antibiótica. **Revista Brasileira de Farmácia**, p. 59-62, Jan/Fev, 2001.

SOUZA, J. N. P.; CANDOTTI, J. G.; AMPARO, T. R.; COELHO, F. F. RODRIGUES, I.V. DOS SANTOS, O. D. H. DE MEDEIROS, L. F. T. FURTADO, N. A. J. C. DE SOUSA, H. C. DE SOUZA, G. H. B. Bioprospecção das atividades antioxidante e antimicrobiana de espécies vegetais medicinais coletadas em Ouro Preto-MG. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. X, n. 1, p. 1-15, 2013.

SOUSA, S. B.; CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; OLIVEIRA, M. S. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de frutos de bacaba (*Oenocarpus* spp.). In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado, 2016.

TAVARES, W. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Rio de Janeiro, v. 33, p. 281-301, 2000.

TOMAZZONI, M. I.; BONATO NEGRELLE, R. R.; CENTA, M. L. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêutica. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 15, n. 1, 2006.

VALENTINI, C. M. A.; COELHO, M. F. B.; RODRÍGUEZ-ORTÍZ, C. E.; DE ALMEIDA, J. D. Uso e conservação da negramina (*Siparuna guianensis* Aubl.) em Bom Sucesso, Várzea Grande-MT. **Interações**, Campo Grande, v.10, n. 2, p. 195-206, 2009.

VALENTINI, C. M. A.; RODRIGUEZ-ORTIZ, C. E.; COELHO, M. F. B. *Siparuna guianensis* Aublet ("negramina"): a review. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 12, n. 1, p. 96-104, 2010.

YUNES, R. A.; CALIXTO, J. B. **Plantas Medicinais sob a ótica da química medicinal moderna**. 1. ed. Santa Catarina: Argos editora, p. 524, 2001.

ZAIN, M. E.; AWAAD, A. S.; AL-OTHMAN, M. R.; ALAFEEFY, A. M.; EL-MELIGY, R. M. Biological activity of fungal secondary metabolites. **International Journal of Chemical and Applied Biological Sciences**, v. 1, n. 1, 2013.