



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA-UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS**  
**DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANNE VIRGYNNIA OLIVEIRA ROLIM DE CARVALHO**

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE PLANTAS DO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO SOBRE ESPÉCIES DE *STREPTOCOCCUS* E *CANDIDA***

**CAMPINA GRANDE**

**2012**

**ANNE VIRGYNNIA OLIVEIRA ROLIM DE CARVALHO**

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE PLANTAS DO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO SOBRE ESPÉCIES DE *STREPTOCOCCUS E CANDIDA***

Trabalho Acadêmico Orientado apresentado ao Curso de Odontologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para conclusão do curso.

**Orientadora:** Edja Maria Melo de Brito Costa

**CAMPINA GRANDE**

**2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

- C331a Carvalho, Anne Virgynnia Oliveira Rolim de.  
Atividade antimicrobiana in vitro de plantas do semiárido paraibano sobre espécies de streptococcus e candida [manuscrito] / Anne Virgynnia Oliveira Rolim de Carvalho. – 2012.  
53 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.  
“Orientação: Profa. Dra. Edja Maria Melo de Brito Cosa, Departamento de Odontologia”.  
“Co-orientação: Profa. Dra. Ana Cláudia Dantas Medeiros, Departamento de Farmácia”.  
“Co-orientação: Profa. Dra. Denise Nóbrega Diniz, Departamento de Odontologia”.

1. Microbiologia oral. 2. Odontologia. I. Título.

21. ed. CDD 617.01

**ANNE VIRGYNNIA OLIVEIRA ROLIM DE CARVALHO**

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE PLANTAS DO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO SOBRE ESPÉCIES DE *STREPTOCOCCUS E CANDIDA***

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC**

**Aprovado em 28 de Novembro de 2012.**

**BANCA EXAMINADORA**

*Edja M. Melo de Brito Costa*

Profª. Edja Maria Melo de Brito Costa, UEPB – ORIENTADOR

*Ana Cláudia D. de Medeiros*

Profª. Ana Cláudia Dantas Medeiros, UEPB – EXAMINADORA

*Denise Nóbrega Diniz*

Profª. Denise Nóbrega Diniz, UEPB – EXAMINADORA

**CAMPINA GRANDE**

**2012**

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, a Deus, aos meus amados pais (Walker e Rejane), e minhas irmãs (Rebecca e Laura). *Meus melhores e maiores presentes...*

## AGRADECIMENTOS

**Aos meus pais, Walker e Rejane**, pois deles recebi o dom mais precioso do universo: a vida. Já por isso seria infinitamente grata. Porém, eles não se contentaram em presentear-me apenas com ela. Revestiram-me de amor, carinho e dedicação que me transformaram na pessoa que sou hoje, abriram as portas do meu futuro com o estudo. Muito obrigado a vocês por viver com dignidade e respeito, e acima de tudo, me ensinaram o que é família. Vocês que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro, é feito a partir da constante dedicação no presente. Se pudesse fazê-los eternos, eternos os faria. Minha imensa gratidão vai além de um muito obrigado, amo incomensuravelmente! Essa vitória é principalmente de vocês.

**A minhas irmãs, Laura**( Belêro) pela descontração e meiguice quando me encontrava, e principalmente a minha irmã Rebecca (Bebela, Zubeco) que por seu esforço e dedicação para passar em medicina, me inspira a estudar cada vez mais, mostrando-me que “Os fracos não tentam, os covardes desistem, somente os fortes conquistam”.

**A meu avô Severino**, por toda sua humildade e generosidade com que trata seus pacientes, servindo-me de exemplo. **As minhas avós, Luiza e Edna**, que sempre me e acompanharam nessa caminhada com suas preces e orações. Eu amo vocês.

**A minha tia-madrinha, Walkleide**, por sempre vibrar com minhas conquistas. Uma pessoa altamente competente, amiga, e que acima de todos, me estimula a fazer o que mais quero na vida, o concurso da Polícia Federal.

Não poderia deixar de agradecer, a uma Nevuh e Poi.. lá de Souza. Eles nada mais eram que a minha nova família em Campina Grande. A **Sarah** pela cumplicidade e baderna no dia-a-dia na Universidade, por ser minha dupla na clínica, minha parceira de apê, parceira do EMI e pela convivência nesses 5 anos que serão infundáveis. A **Arnaldo** pelas sábias palavras, pelas constantes vergonhas que me fazia passar nos cantos; você será sempre para mim, um símbolo de perseverança e muita inteligência.

As minhas primas **Maria Luiza, Sophia, Suellen**, e aos meus amigos(as) **Raélyton, Nilla, Andrean, Gabi, Ceicinha, Rayanne, Bel, Suzana, Bárbara**, pela constante presença em

minha vida, me apoiando e me descontraindo nos finais de semana/ feriados. Vocês são mais do que especiais para mim.

A minha **amada orientadora Edja**, a “chefinha”, por ter acreditado num sonho que agora é de todos, por ter mostrado o caminho das obras científicas, e ao que com dedicação, paciência, doçura, incentivo, acessibilidade e competência conduz sua profissão (obrigado pela amizade e confiança, titia Edja).

A minha **querida Ana Cláudia**, por fazer parte desta caminhada, me “adotando”, trazendo contribuições para o enriquecimento deste estudo. A palavra “doutora”, nunca fará justiça a essa professora dedicada, pois ela consegue ser muito mais que isso.

A **professora Denise**, uma pessoa muito receptiva, que tem incorporado em si o espírito da humanização na Odontologia. Com ela aprendi a valorizar os mínimos detalhes que venham a existir em uma radiografia. Obrigada por confiar em mim também as suas pesquisas.

A **professora Dilma**, que nos ajudou na coleta das plantas, com todos os seus conhecimentos.

A **Universidade e a coordenação de Odontologia**, o muito obrigado, é pouco por tamanha competência. Guardarei com carinho essa “escola” que me ensinou mais do que a Odontologia.

Aos **funcionários da Universidade**, pela generosidade, auxílio, confiança e dedicação.

A **turma**, pela amizade e pelo GRANDE convívio nesses anos, e por me receberem de braços abertos. Em especial a 6 pessoinhas que marcaram de uma forma inexplicável a minha vida. Obrigada Sarah, Miguel, Camila, Joana, Marayza e Monalisa, vocês são realmente incríveis.

A todos os meus **companheiros do LABDEM**, minha segunda família, que de alguma forma ajudou na concretização desse sonho, e também a todos que não participaram diretamente, mas que aconselharam quando eu não sabia o que fazer. Agradecer em especial a **Cleildo, Deysiane, Felipe, Layanne**, e um agradecimento mais do que especial a **Jonny Diego**, um amigo da terra natal, que me apresentou a “vida de pesquisadora”, sou eternamente grata a você.

A MELHOR DUPLA de iniciação científica que alguém pode ter. Dedico uma parte mais do que especial do meu TCC, a pessoa que fez juntamente comigo na prática do laboratório, esse trabalho vir a existir, **Eveline**, minha querida “Boy”. “Duas atrevidas”, como já dizia ela, que souberam aceitar o desafio proposto pela chefinha Edja, e assim tornando-se pioneira na técnica da Microdiluição na UEPB. Obrigada por tudo. Sucesso nessa nova etapa de sua vida, “Mestrinha”. Também as mais novas companheiras de PIBIC, **Suzana, Érica, Suzyclay**, e a aluna do mestrado **Renally**, com vocês também aprendi muito.

Por final, a aquele, que me permitiu tudo isso, ao longo de toda a minha vida, e, não somente nestes anos como universitária, a você meu **DEUS**, obrigado, reconheço cada vez mais em todos os meus momentos, que você é o maior mestre. Agradeço a ti por nunca nos ter deixado nos momentos difíceis; por nos ter permitido de chegar até aqui.



## LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ATCC: American Type Culture Collection

*C.*: *Candida*

CBM: concentração bactericida mínima

Céls: células

CFM: concentração fungicida mínima

CIM: concentração inibitória mínima

et al: outros

FIOCRUZ: Fundação Oswaldo Cruz

g: gramas

LABDEM: Laboratório de Desenvolvimento e Ensaio de Medicamentos

Mm: milímetros

S: Streptococcus

S: sul

SUS: Sistema Único de Saúde

W: Oeste

°C: graus Celsius

%: por cento

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Coleta do material vegetal.....	24
FIGURA 2. <i>Schinus terebintifolius</i> Raddi.....	25
FIGURA 3. <i>Syderoxylum obtusifolium</i> Roem et Schult.....	25
FIGURA 4. <i>Bauhínia forficata</i> Linn.....	25
FIGURA 5. <i>Anadenanthera colubrina</i> Brenan.....	25
FIGURA 6. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda.....	25
FIGURA 7. <i>Maytenus rígida</i> Mart.....	25
FIGURA 8. <i>Tabebuia pentaphylla</i> Vell.....	26
FIGURA 9. <i>Guapira opposita</i> Vell.....	26
FIGURA 10. Extração do material vegetal .....	28
FIGURA 11. Ilustração do ensaio antimicrobiano por meio da microdiluição em caldo.....	29
FIGURA 12. Teste de sensibilidade da cultura de bactérias, decorridas 24 horas de incubação a 37°C.....	30
FIGURA 13. Placa de microdiluição em caldo, com corante rezasurina, exibindo poços com amostras de bactérias vivas, coloridas de rosa, e bactérias mortas, coloridas de azul.....	31
FIGURA 14. Concentração Bactericida Mínima, após 24 horas de incubação a 37°C .....	31

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Concentração Inibitória Mínima dos extratos vegetais contra as cepas de <i>Streptococcus</i> .....	33
TABELA 2. Concentração Bactericida Mínima dos extratos vegetais contra as cepas de <i>Streptococcus</i> .....	34
TABELA 3. Concentração Inibitória Mínima (CIM) dos extratos hidroalcoolicos contra cepas de <i>Candida</i> .....	35
TABELA 4. Concentração Fungicida Mínima (CFM) dos extratos hidroalcoolicos contra cepas de <i>candida</i> .....	36

## RESUMO

Com o aumento dos microrganismos resistentes às substâncias antimicrobianas já conhecidas, vários extratos de plantas medicinais têm sido testados com a finalidade de se encontrar novos compostos com atividade antimicrobiana reconhecida. Este estudo teve como objetivo avaliar a ação antimicrobiana de alguns extratos vegetais presentes no semiárido brasileiro. Para avaliação da atividade antimicrobiana foram testados os extratos hidroalcoólicos da *Schinus terebintifolius* Raddi (aroeira-da-praia), *Syderoxylum obtusifolium* Roem et Schult, (quixabeira), *Bauhinia forficata* linn (mororó), *Anadenanthera colubrina* Brenan (angico), *Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro), *Maytenus rigida* Mart. (bom-nome), *Tabebuia pentaphylla* (ipê rosa) e *Guapira opposita* (joão-mole), frente as bactérias *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus oralis* e *Streptococcus parasanguis*; e as cepas de *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Candida guilliermondii* e *Candida krusei*. Determinou-se a Concentração Inibitória Mínima (CIM) através da técnica da microdiluição em caldo, a Concentração Bactericida Mínima (CBM) e Concentração Fungicida Mínima (CFM) através do subcultivo em placas de Petri. Todos os extratos vegetais analisados apresentaram atividade antimicrobiana para a maioria das cepas de *Streptococcus* e *Candida*, sendo todas sensíveis a pelo menos um tipo de extrato. Os extratos que apresentaram os menores valores de CIM e CBM foram os da *Schinus terebintifolius* Raddi ,*Syderoxylum obtusifolium* Roem et Schult. Este estudo aponta algumas plantas com potencial antimicrobianos, sendo necessária a realização de estudos que identifiquem as frações ativas, assim como os seus mecanismos de ação, com perspectivas de produção de um novo antimicrobiano para uso na odontologia.

**Palavras-Chave:** Microbiologia, Extratos Vegetais, *Streptococcus*, *Candida*.

## ABSTRACT

With the increase of microorganisms resistant to antimicrobial substances already known, various herbal extracts have been tested in order to find new compounds with antimicrobial activity recognized. This study aimed to evaluate the antimicrobial activity of some plant extracts present in the Brazilian semi-arid. To evaluate the antimicrobial activity were tested hydroalcoholic extracts of *Schinus terebintifolius* Raddi (Schinus-the-beach), *Roem et Schult Syderoxylum obtusifolium*, (Quixabeira), *Bauhinia forficata* linn (mororó) *Anadenanthera colubrina* Brenan (mimosa), *Spondias tuberosa* Arruda (tuberosa), *Maytenus rigida* Mart. (good name), *Tabebuia pentaphylla* (ipe pink) and *Guapira opposita* (john-mole), compared the bacteria *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus oralis* and *Streptococcus parasanguis*, and the strains of *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Candida guilliermondii* and *Candida krusei*. It was determined the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) by broth microdilution technique, the Minimal Bactericidal Concentration (MBC) and minimum fungicidal concentration (MFC) by subculturing in Petri dishes. All plant extracts analyzed showed antimicrobial activity against most strains of *Streptococcus* and *Candida*, which are all sensitive to at least one type of extract. The extracts that showed the lowest MIC and MBC were those of *Schinus terebintifolius* Raddi, *Roem et Schult Syderoxylum obtusifolium*. This study suggests some plants with potential antimicrobial, being necessary to carry out studies to identify the active fractions, as well as their mechanisms of action, which may produce a new antimicrobial for use in dentistry.

**Keywords:** Microbiology, Plant Extracts, *Streptococcus*, *Candida*.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	16
2.1. Objetivos Gerais.....	16
2.2. Objetivos Específicos.....	16
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
3.1. Resistência dos microorganismos aos fármacos.....	17
3.2. <i>Schinus terebintifolius</i> Raddi (Aroeira da praia).....	18
3.3. <i>Syderoxylum obtusifolium</i> Roem et Schult.(quixabeira).....	19
3.4. <i>Bauhinia forficata linn</i> (mororó).....	20
3.5. <i>Anadenanthera colubrina</i> Brenan (angico).....	20
3.6. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda (umbuzeiro).....	21
3.7. <i>Maytenus rigida</i> Mart. (bom-nome).....	21
3.8. <i>Tabebuia pentaphylla</i> (ipê-rosa) .....	22
3.9. <i>Guapira Opposita</i> (joão-mole) .....	22
3.10. <i>Streptococcus Mutans, S. Salivarius, S. Oralis, S. parasanguis</i> .....	23
3.11. <i>Candida albicans, C. parapsilosis, C. guilliermondii e C. krusei</i> .....	23
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	24
4.1 Material .....	24
4.1.1. Material Vegetal.....	24
4. 1.2 Meios de cultura.....	26
4.1.2.1. Brain Heart infusion Ágar (BHI agar) e Sabouraud Dextrose Ágar.....	26
4.1.2.2. Brain Heart infusion caldo (BHI caldo) e Sabouraud Dextrose caldo.....	26
4.1.2. Substância padrão .....	26
4.1.3. Cepas .....	27
4.2. Método.....	27
4. 2.1. Preparação dos extratos vegetais .....	27
4.2.2. Inóculo.....	28
4.2.3. Ensaio antimicrobianos em microdiluição em caldo.....	29
4.2.3.1. Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) .....	29
4.2.3.2. Determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM).....	31
4.2.3.3. Determinação da Concentração Fungicida Mínima (CFM).....	32

<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Durante muitos séculos, preparações a base de plantas constituíram os principais tratamentos contra as inúmeras doenças que acometiam a humanidade, destacando-se o uso no tratamento de doenças venéreas, inflamações, infecções, feridas e gastroenterites. Com o avanço científico, muitos produtos naturais foram identificados e isolados, possibilitando tratamentos mais eficazes. O reino vegetal forneceu aproximadamente 25% dos fármacos de origem natural utilizados atualmente, e continua sendo uma fonte rica em compostos ativos, devido a sua vasta diversidade química. (GURIB-FAKIN, 2006; RAMIREZ; DIAZ, 2007)

A pesquisa de extratos vegetais com ação antimicrobiana se apresenta como uma saída para o combate aos microrganismos patogênicos, em razão do aumento de sua resistência a múltiplas drogas, resultante, na maioria das vezes, do uso indiscriminado de antimicrobianos, levando assim à procura dessas novas alternativas terapêuticas. A diversidade de moléculas encontradas em plantas faz das mesmas promissoras fontes de novos agentes antimicrobianos (COUTINHO et al., 2008; SILVA et al., 2007; LEITÃO et al., 2006).

Com base nesta premissa, têm sido desenvolvidos estudos de compostos de produtos naturais, visando à obtenção de agentes antimicrobianos, que possibilitem a prevenção e o tratamento de doenças bucais, especialmente as relacionadas ao biofilme dentário e as candidoses, com o máximo de efetividade e o mínimo de agressão ao organismo (BOTELHO et al., 2007).

A clorexidina destaca-se entre as substâncias utilizadas para controlar o biofilme dentário (LAWRENCE et al., 2008, DINIZ et al., 2010). Entretanto, alguns microorganismos já apresentam resistência a este fármaco (MARINHO et al., 2007). A maioria dos antifúngicos clinicamente utilizados tem vários inconvenientes em termos de toxicidade, eficácia e custo, e sua utilização freqüentemente leva ao aparecimento de espécies resistentes. Assim, existe uma grande demanda por novos antimicrobianos de diferentes classes estruturais, agindo seletivamente e com menos efeitos colaterais (ABAD, ANSUATEGUI, BERMEJO, 2007; MENEZES et al,2009).



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Avaliar a atividade antimicrobiana de extratos vegetais de plantas do semiárido paraibano sobre bactérias do gênero *Streptococcus* e leveduras do gênero *Candida*.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Avaliar a atividade antibacteriana e antifúngica dos extratos vegetais;
- Determinar a Concentração Inibitória Mínima (CIM), Concentração Bactericida Mínima (CBM) e Concentração Fungicida Mínima (CFM) dos extratos testados.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. Resistência dos microorganismos aos fármacos

O biofilme é a primeira etapa para a formação das lesões de cárie. Sua formação é dependente de interações dos microrganismos com o dente e dos microrganismos entre si e pode ser caracterizada por vários estágios arbitrários: formação da película adquirida, adesão às células bacterianas simples, crescimento de bactérias aderidas, formando micro colônias distintas, sucessão e co-agregação microbiana e comunidade clímax, que é o biofilme maduro (FEJERSKOV, 2005).

Dentre os agentes químicos disponíveis no mercado para prevenção das doenças bucais relacionadas com o biofilme dental, pode-se citar: a clorexidina, o triclosan, o laurilsulfato de sódio e o fluoreto de sódio (MOREIRA et al., 2009; PINTO FILHO et al., 2009; JOVITO et al., 2009). A clorexidina destaca-se entre estes por possuir uma boa eficácia na remoção do biofilme cariogênico (LAWRENCE et al., 2008), e ser uma substância considerada como um antisséptico de amplo espectro, além de atuar sobre fungos e bactérias gram-positivas e gram-negativas (DINIZ et al., 2010). Entretanto, esta substância apresenta algumas limitações, como alteração do paladar, manchas nos dentes e desequilíbrio da microbiota bucal. Embora seja eficaz frente a diversos microorganismos, alguns já apresentam resistência a este fármaco (MARINHO et al., 2007).

A Candidose bucal tem sido definida como uma infecção causada por fungos presentes na microbiota da cavidade bucal, sendo as espécies de *Candida* as mais relacionadas à doença (TEIN, 2006). *Candida albicans* é a mais frequentemente isolada da cavidade bucal e representa o agente etiológico mais comum da candidose. Existem outras espécies inseridas no gênero *Candida* como *C. guilliermondii*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* e *C. tropicalis* que também podem estar envolvidas na etiologia desta infecção (LIMA et al., 2006).

Em relação ao tratamento da candidose, vários fármacos obtidos por meio da síntese orgânica têm sido utilizados no tratamento de infecções micóticas, como os antissépticos à base de tintura de iodo, violeta de genciana, ácido salicílico e benzoico, derivados sulfamídicos, corantes, quinonas e antifúngicos poliênicos (nistatina, anfotericina). Além desses, utilizam-se também antifúngicos como os azóis (cetoconazol, econazol, sulconazol, miconazol, clotrimazol e fluconazol) e anfotericina B. Porém, algumas infecções fúngicas são de difícil tratamento, fato relacionado à elevada resistência da *Candida* frente à ação de alguns antifúngicos convencionais (ARAÚJO, 2004; ZANARDI et al., 2008).

A resistência ao fármaco depende da interação entre o hospedeiro, o fármaco e o microorganismo, porém os fatores do paciente são os mais importantes para o surgimento da resistência (ZARDO, 2004). O uso indiscriminado de antibióticos aumenta a pressão seletiva e, também, a oportunidade da bactéria ser exposta aos mesmos (SANTOS,2004).

A resistência aos antifúngicos ocorre quando as alterações na rota da biossíntese dos esteróis e da expressão do gene ERG 11 (Ets Related gene -11), envolvido na síntese da enzima 14 DM (Dinâmica Molecular) reduz o acúmulo intracelular da droga e a inativação da mesma (MORSCHHÄUSER, 2002).

A resistência de patógenos humanos a múltiplas drogas mostra a necessidade em se buscar novas moléculas antimicrobianas a partir de fontes naturais (LEITÃO et al., 2006). Dessa maneira, a crescente demanda por novos antimicrobianos tem levado a investigações fitoquímicas e farmacológicas de plantas, guiadas por informações sobre o uso tradicional,etnobotânica (FILOCHE et al., 2005).

### **3.2. *Schinus terebenthifolius* Raddi (Aroeira-da-praia)**

*Schinus terebenthifolius* Raddi é um exemplar da família Anacardiaceae que apresenta as seguintes sinonímias botânicas: *Schinus aroeira* Vell, *Sarcotheca bahiensis* Turcz.,*Schinus antiarthritica* Mart., *Schinus mucromulata* Mart. *Schinus chichita* Speg.,*Schinus lentiscifolia* e *Schinus rhoifolus* Mart. (LORENZI, 2002).

Esta árvore é popularmente conhecida como:aroeira, aroeira pimenteira, aroeira precoce, aroeira do campo, aroeira da praia, aroeira negra, aroeira branca, aroeira vermelha, aroeira mansa, aroeira do brejo, aroeira do sertão, fruto de raposa, fruto de sabi, coração de bugre, cambuí, bálsamo, aroeira do campo, aroeira de sabiá, aroeira do Paraná, aguaraiaba e careiba (LIMA et al., 2004; RIBAS et al., 2006).

A *Schinus terebenthifolius* Raddi é uma árvore de pequeno a médio porte, e apresenta propriedades farmacológicas, como adstringente, antiséptica, cicatrizante, antimicrobiana e antiinflamatória (AGRA et al., 2007; BIAVATTI et al., 2007; LIMA, 2006).as quais estão relacionadas com componentes químicos presentes em diferentes partes da planta, como taninos, terpenos, flavonóides e saponinas. Destes componentes, as propriedades potenciais e antioxidantes foram atribuídas aos flavonóides (CARVALHO et al., 2003;LIMA,2006).

Lima et al. (2004) avaliaram a ação antimicrobiana de diferentes concentrações do extrato aquoso de *S. terebenthifolius* obtido de caules e folhas e verificaram atividade frente às linhagens referência de *Staphylococcus aureus* , *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus*

*cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Trycophytonrubrum*, *Microsporium canis* e *Epidermophyton floccosum*, utilizando o teste de difusão em ágar.

Posteriormente, Alves et al.(2009) verificaram atividades bacteriostática e bactericida *in vitro* do extrato hidroalcoólico da aroeira sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus sanguis* e *Lactobacillus casei*, também pelo método de difusão em meio sólido. No mesmo estudo, *S. terebinthifolius* exerceu ação antifúngica para a *Candida albicans*, com concentração inibitória mínima (CIM) de 1:8 e para *C. tropicalis* e *C. krusei*, com CIM de 1:16.

No estudo de Freires et al (2011) a atividade do extrato da casca da *S. terebinthifolius* frente a *C albicans* foi também confirmada, tendo média dos diâmetros dos halos de inibição de 25,32 mm.

### **3.3. *Syderoxylum obtusifolium* Roem et Schult. (Quixabeira)**

*Syderoxylum obtusifolium* Roem et Schult é uma planta da flora brasileira. É um espécie da família Sapotaceae, caracterizada pela diversidade de substâncias resultantes do seu metabolismo secundário, como triterpenos, esteróides, taninos, polifenóis além de alcalóides, carotenos, compostos cianogênicos, carboidratos e ácidos graxos (MONTENEGRO et al, 2006; BARBOSA-FILHO et al., 2005).

A quixabeira é usada como antiinflamatório do sistema geniturinário feminino (AGRA, 2007), expectorante, analgésico, hipoglicemiante (AGRA et al., 2007, AGRA et al., 2008) e em infecções bucais (SANTOS et al., 2009). No estudo de Costa et al (2010), a quixabeira apresentou atividade antimicrobiana contra *Enterococcus faecalis*, com halos de inibição de até 12, 61 mm.

### **3.4. *Bauhinia forficata* Linn (Mororó)**

*Bauhinia forficata* Linn é uma espécie da família Leguminoseae, nativa da América do Sul, a qual possui distribuição na Argentina, Paraguai, Uruguai, Bolívia e Brasil (VAZ, TOZZI, 2005). Constitui uma das 71 plantas selecionadas pelo Ministério da Saúde como de interesse ao SUS (Ministério da Saúde, 2009).

A *Bauhinia forficata* Linn apresenta na sua estrutura fitoquímica glicosídeos, ácidos orgânicos, sais minerais, taninos, pigmentos e mucilagens (LUSA, BONA, 2009). Comercialmente é utilizada para fins medicinais e artesanal. As rasas do caule são utilizadas

em xaropes para o tratamento de tosses e resfriados, diarreia, problemas renais, diabetes e no controle de glicemia em diabéticos, além de possuir propriedades anticoagulantes e antifibrinogenolíticas (LORENZI, MATOS, 2008; ARAÚJO; SOUSA, 2011). É também indicada contra moléstias da pele, hipertensão, úlceras, ácido úrico, problemas da coluna, cistites, hipocolesterêmicas, parasitoses intestinais afecções vesicais, dores nas costas, prisão de ventre, elefantíase e anemia. Possui propriedades mucilaginosas e adstringentes, sendo usada como resolutiva (SILVA et al., 2006; AGRA et al., 2007; LORENZI, MATOS, 2008).

### **3.5. *Anadenanthera colubrina* Brenan (Angico)**

*Anadenanthera colubri* Brenan (angico-vermelho) é uma espécie leguminosa arbórea, de crescimento rápido, medindo de treze a vinte metros de altura, ocorrendo desde o sul da Bolívia até o norte da Argentina; no Brasil, só não aparece na região Sul. Floresce entre setembro e novembro com a planta quase sem folhas. Sua casca varia de uma forma quase lisa e clara até rugosa ou muito fissurada e preta (SILVA et al., 2010).

Quimicamente, é constituído por: alcalóides indólico (óxido de N, N-dimetiltriptamina); esteróides (palmitato de  $\delta$ -sitosterol e  $\delta$ -sitosterol); flavonóides (3,3',4',7,8-pentahidroflavona); triterpenóides (lupenona e lupeol); derivados fenólicos (3,4,5-dimethoxidalbergiona, dalbergiona e kuhlmannia) (PALMEIRA et al., 2010)

A *Anadenanthera colubri* Brenan é bastante representativa nas caatingas e economicamente importante com utilização diversificada, incluindo extração de tanino, uso na medicina popular, fabricação de móveis, forragens das folhas fenadas, ornamentação, carvão e reflorestamentos de áreas degradadas. (SILVA et al., 2011; SUGAI, et al., 2011).

Na medicina popular, o angico, vem sendo utilizado de diversas formas, dentre elas, o decocto da casca (na preparação de xaropes), usado no tratamento das tosses, coqueluches e bronquites; a maceração da casca, utilizada no tratamento de inflamações, leucorréias, gonorréia e quando a preparação é com álcool ou cachaça, pode ser utilizada em ferimentos externos, agindo como hemostático e cicatrizante (PALMEIRA et al., 2010, LORENZI & MATOS, 2008). No estudo de Palmeira (2010) o extrato hidroalcolico da *Anadenanthera colubri* Brenan apresentou atividade antimicrobiana, com CIM de 3,12% (1:32) e halos de inibição variando de 19 a 25 mm, para todas as cepas de *S. aureus* testadas.

### 3.6. *Spondias tuberosa* Arruda (Umbuzeiro)

*Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro) é uma planta pertencente à família Anacardiaceae, endêmica do semiárido brasileiro, que tem contribuído substancialmente como fonte alternativa de renda para os pequenos agricultores. Sua frutificação é abundante e tem início em torno de 45 dias após a floração. Os frutos são dupras glabras ou levemente pilosas e arredondadas, pesando em torno de 10 a 20 g. *Spondias tuberosa* Arruda tem sido empregada como medicação oftálmica (AGRA et al., 2007), no entanto, pouco estudada para fins medicinais.

### 3.7. *Guapira opposita* Vell. (João-mole)

A *Guapira opposita* Vell. (João-mole) pertence à família Nyctaginaceae, a qual possui distribuição pantropical, incluindo cerca de 30 gêneros e 400 espécies. As espécies arbóreas de Nyctaginaceae recebem o nome vulgar de maria mole ou João mole, referência à baixa qualidade de sua madeira (SOUZA et al., 2005).

Extratos vegetais de espécies da família Nyctaginaceae possuem dados etnofarmacológicos sobre seu uso para tratamento de diversas patologias, tais como atividade antituberculose, antiinflamatória, cicatrizante (COELHO et al., 2005; PAVAN et al., 2009) e amarelão (SOUZA, et al., 2010). Tem sido demonstrada a sua atividade antimicrobiana contra bactérias gram-negativas, como a *Escherichia coli* (PESCARINI et al., 2011).

### 3.8. *Maytenus rigida* Mart. (Bom-nome)

*Maytenus rigida* Mart. conhecida popularmente por bom-homem, bom-nome, cabelo-de-negro, casca-grossa e pau-de-colher, é uma árvore de pequeno porte, com aspectos terapêuticos, cujas indicações incluem o tratamento de dores em geral, infecções (AGRA et al., 2007, 2008). O gênero *Maytenus* com cerca de 80 espécies distribuídas no Brasil, apresenta metabólitos bioativos da classe de triterpenos (NIERO et al., 2006; REYES et al., 2006; GUTIEERREZ et al., 2007), flavonoides (ESTEVAM, 2006; XIE et al., 2007, TIBERTI et al., 2007), quinonas (ALMEIDA et al., 2005) e alcalóides (DELLE et al., 1984).

Estudos farmacológicos com extratos da *Maytenus rigida* Mart. relataram atividade antiinflamatória (REYES et al., 2006; SANOGO et al., 2006; SANTOS et al., 2007; SOSA et al., 2007), antinociceptiva (NIERO et al., 2006; SANOGO et al., 2006; DIAS et al., 2007),

estimulante do sistema nervoso central (OMENA, 2007), antioxidante (BRUNNI et al., 2006; ESTEVAM, 2006, VELLOSA et al., 2006), anti-diarréica, anti-ulcerogênica, anti-espasmódica (AGRA et al., 2007; SANTOS et al., 2007), anti-malária (MUREGI et al., 2007; MUTHAURA et al., 2007), anti-tumoral (BUFFA et al., 2004) e anti-convulsivante (QUINTANS-JÚNIOR et al., 2008)

### **3.9. *Tabebuia pentaphylla* Vell. (Ipê-rosa)**

A espécie *Tabebuia pentaphylla* Vell. conhecida popularmente como ipê-rosa é originária de El Salvador, sendo semidecídua, podendo chegar a vinte metros de altura (Lorenzi et al., 2003). Quanto suas propriedades medicinais, *Tabebuia pentaphylla* tem sido pouco estudada, no entanto, as plantas do mesmo gênero têm sido utilizadas na medicina popular (SOUZA, et al., 2010). Da entrecasca faz-se um chá que é usado no tratamento de gripes e depurativo do sangue. As folhas são utilizadas contra úlceras sifilíticas e blenorragias, além de atividade anticancerígenas, antireumáticas e antianêmicas (CARVALHO, 2003).

### **3.10. *Streptococcus* sp**

Os estreptococos são bactérias Gram-positivas e constituem a principal população de microrganismos da cavidade oral. Neste gênero, os *Streptococcus* do grupo *mutans* são os principais microrganismos da cavidade oral, especialmente, o *S. mutans*, por desempenhar papel preponderante na formação de biofilme dentário, tornando-se o agente etiológico primário da cárie dentária (SAMARÃO et al., 2010). Possuem a capacidade de aderir, colonizar, crescer, sintetizar polissacarídeos extracelulares e produzir ácidos na superfície dos dentes (LANDUCCI et al., 2003).

*S. oralis*, *S. sanguis* e *S. salivarius* são estreptococcus do grupo viridans, comumente encontrados no biofilme (KONEMAN, 2001), porém, por não serem acidogênicos, nem acidúricos, estão presentes em seu estágio inicial de formação, não atuando diretamente na desmineralização do esmalte dentário, apenas tornando o meio mais adequado para colonização dos *S. mutans* (PALOMER, 2006).

### 3.11. *Candida spp*

Os microrganismos do gênero *Candida* estão presentes na cavidade bucal da maioria da população humana, sendo a *Candida albicans* a espécie mais comumente encontrada e associada às infecções (MATTOS et al., 2009), seguida pela *C. tropicalis* e outras espécies menos patogênicas como a *Candida krusei* e *Candida parapsilosis* (YANG, 2003).

Essas espécies de *Candida* podem estar relacionadas com alguns fatores locais e sistêmicos, que predisõem a ocorrência da candidose bucal, como imunocomprometimento, xerostomia, alterações hormonais, uso de aparelhos ortodônticos e de próteses dentárias com higiene precária e pacientes sob terapia antibiótica prolongada (NONAKA et al, 2007; RODRIGUES, 2007; PATEL et al., 2008; SILVA et al., 2008).

A *C. albicans* possui a capacidade de aderir às superfícies e formar biofilmes (SILVA et al., 2008). Fatores de virulência têm sido identificados como a presença de adesinas na parede celular, comutação fenotípica, formação de hifas e thigmotropismo e secreção de enzimas hidrolíticas, como as fosfolipases e enzimas proteolíticas (BRAGA-SILVA et al., 2009). Devido a sua importância médica, é importante analisar o processo dinâmico de formação e desenvolvimento de biofilme, com o intuito de estabelecer estratégias de tratamento, que inibam a sua formação (SILVA et al., 2008).



## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Material

#### 4.1.1. Material Vegetal

As plantas foram coletadas na região do semiárido paraibano, na Serra de Bodocongó, no município de Queimadas, na meso região da Borborema e micro região do Cariri Oriental (Figura 1). Após coleta e limpeza, o material foi acondicionado em sacos de papel, secado em estufa de circulação de ar a 40°C, e posteriormente moído para preparação dos extratos.



**Figura 1.** Coleta do material vegetal.

As plantas selecionadas para este estudo foram as seguintes:

- *Schinus terebintifolius* Raddi ( aroeira-da-praia) – casca e folha
- *Syderoxylum obtusifolium* Roem et Schult.(quixabeira) – casca e folha
- *Bauhínia forficata* Linn (mororó) - casca
- *Anadenanthera colubrina* Brenan (angico) - casca
- *Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro) - casca
- *Maytenus rígida* Mart.(bom-nome) - casca
- *Tabebuia pentaphylla* Vell.(ipê-rosa) – casca folha
- *Guapira opposita* Vell (joão mole) – casca e folha



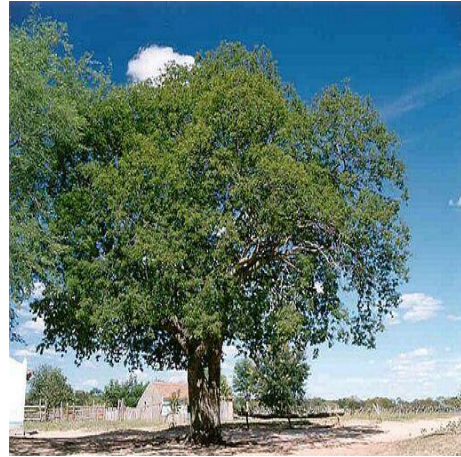
**Figura 2.** *Schinus terebinthifolius*



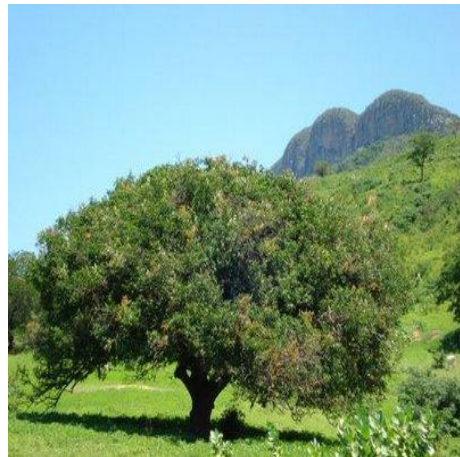
**Figura 3.** *Syderoxylum otsusifolium*



**Figura 4.** *Bauhinia fortificata* Linn



**Figura 5.** *Anadenanthera colubrina*



**Figura 6.** *Spodias tuberosa*



**Figura 7.** *Maytenus rigida*



**Figura 8.** *Tabebuia pentaphylla*



**Figura 9.** *Guapira opposita*

#### **4. 1.2 Meios de cultura**

##### **4.1.2.1. Brain Heart infusion Ágar (BHI agar) e Sabouraud Dextrose Ágar**

O meio de cultura BHI ágar foi utilizado para determinar a concentração bactericida mínima (CBM) e o meio de cultura Sabouraud para determinar a concentração fungicida mínima (CFM). O meio de cultura foi preparado de acordo com as recomendações do fabricante, esterilizado em autoclave a 121°C por 15 minutos. Quando o preparado estéril atingiu a temperatura de 56°C, distribuiu-se 20 ml do meio com o auxílio de provetas em cada placa de Petri 90x15 lisa. Após o processo de geleificação do meio, as placas foram identificadas, datadas e armazenadas na geladeira.

##### **4.1.2.2. Brain Heart infusion caldo (BHI caldo) e Sabouraud Dextrose caldo**

O meio de cultura BHI caldo foi utilizado para os ensaios antimicrobianos em microdiluição para as bactérias, e o meio Sabouraud Dextrose caldo para as candidas. Foi preparado o meio duplamente concentrado, conforme a metodologia de Castro e Lima (2010), e dissolvido e esterilizado em autoclave a 121°C por 15 minutos.

##### **4.1.3. Substâncias padrão**

- Clorexidina 0,12% (controle positivo para as bactérias)
- Nistatina (controle positivo para a candida)

#### **4.1.4. Cepas**

Os microorganismos foram selecionados levando-se em conta a composição microbiana dos biofilmes orais e dos principais microrganismos relacionados à cárie, gengivite e candidose. As cepas foram fornecidas pela FIOCRUZ de forma liofilizada, sendo estudadas as seguintes espécies:

- *Streptococcus mutans* (ATCC 25175)
- *S. salivarius* (ATCC 7073)
- *S. oralis* (ATCC 10557)
- *S. parasanguis* (ATCC 903)
- *Candida albicans* (ATCC 18804)
- *Candida krusei* (ATCC 34135)
- *Candida guilliermondii* (ATCC 6260)
- *Candida parapsilosis* (ATCC 22019)

## **4.2. Método**

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Desenvolvimento e Ensaio de Medicamentos (LABDEM) da UEPB. Os métodos relacionados ao preparo do material vegetal e da atividade antimicrobiana estão de acordo com a metodologia descrita por Castro e Lima (2010). Os ensaios para determinar a atividade antimicrobiana foram realizados em duplicata.

### **4. 2.1. Preparação dos extratos vegetais**

Para obtenção dos extratos foi utilizado o processo de maceração. O material moído foi colocado em recipientes e cobertos com álcool a 70%, na proporção (planta:solvente) por 5 dias, sendo após este período filtrado (Figura 10), para obtenção do extrato vegetal bruto, o qual foi utilizado nas análises da atividade antimicrobiana, respeitando as recomendações da Farmacopéia Brasileira.



**Figura 10.** Extração do material vegetal

#### **4.2.2 .Preparação do inóculo**

##### **-Bactérias**

As bactérias foram semeadas em ágar Brain Heart infusion (ABHI) e incubadas em estufa de cultura a 37°C por 24 horas. Decorridas as 24 horas de crescimento bacteriano, foi iniciado o preparo das suspensões bacterianas. Foi transferida uma colônia de cada espécie bacteriana da placa de Petri para tubos de ensaio estéreis com tampa e adicionadas em solução salina (0,85%) esterilizada (5mL). Cada suspensão foi homogenizada no vórtex por 1 minuto, ajustando sua absorbância entre 0,08 a 0,10 a 625 nm, com o auxílio de um espectrômetro, originando uma concentração equivalente a  $1,5 \times 10^8$  céls/mL. O inóculo microbiano foi padronizado antes do uso, conforme descrito na Farmacopéia Brasileira IV edição).

##### **- Candida**

Todas as amostras foram semeadas em placas de Petri contendo ágar Sabouraud Dextrose (ASD) e incubadas em estufa microbiológica a 25 °C por 48 horas. Foi transferida uma colônia de cada espécie de fungos da placa de Petri para tubos de ensaio estéreis com tampa e adicionadas solução salina esterilizada (0,85%). O inóculo microbiano foi padronizado antes do uso, conforme descrito na Farmacopéia Brasileira IV edição. Cada suspensão foi homogenizada no vórtex por 1 minuto, e ajustando sua absorbância entre 0,08 a 0,10 a 530 nm, no espectrômetro, originando uma concentração equivalente a  $1,5 \times 10^8$  céls/mL.

### 4.2.3. Ensaio antimicrobianos em microdiluição em caldo

#### 4.2.3.1. Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM)

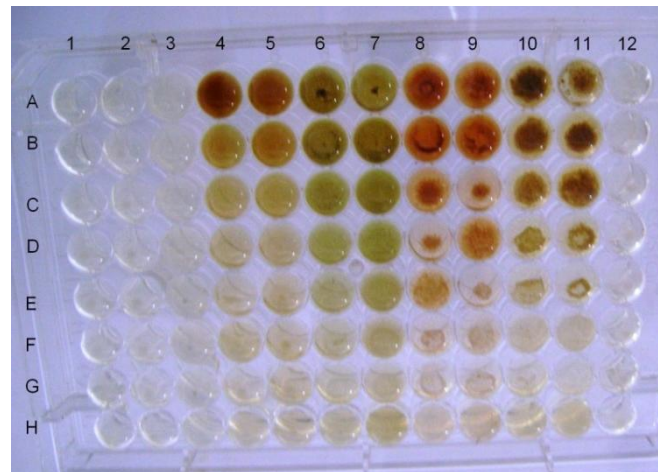
A determinação da CIM dos extratos vegetais foi realizada através da técnica da microdiluição. Inicialmente, foram distribuídos 100  $\mu\text{L}$  do meio de cultura duplamente concentrado nos orifícios das placas de microdiluição contendo 96 cavidades, com fundo em forma de “U”, com tampa (ALAMAR®, Diadema, São Paulo, Brasil). A coluna 1 recebeu apenas o meio de cultura. Como controle negativo, foi verificada viabilidade das cepas ensaiadas, com a inoculação da suspensão microbiana no meio de cultura na coluna 2. A coluna 3 recebeu o inóculo, o meio de cultura e a substância padrão (controle positivo). A partir da coluna 4, foram distribuídos 100  $\mu\text{L}$  do extrato bruto no primeiro orifício da placa, e depois realizadas diluições seriadas, a partir da retirada de uma alíquota de 100  $\mu\text{L}$  da cavidade mais concentrada para a cavidade sucessora, sendo os 100  $\mu\text{L}$  finais desprezados. Nos orifícios de cada coluna foram dispensadas alíquotas de 10  $\mu\text{L}$  do inóculo correspondente a cada cepa (Figura 11). As microplacas das bactérias foram incubadas a 37°C durante 24 horas, e as microplacas das candidas foram incubadas a 25°C, durante 48 horas.



**Figura 11.** Ilustração do ensaio antimicrobiano por meio da microdiluição em caldo.

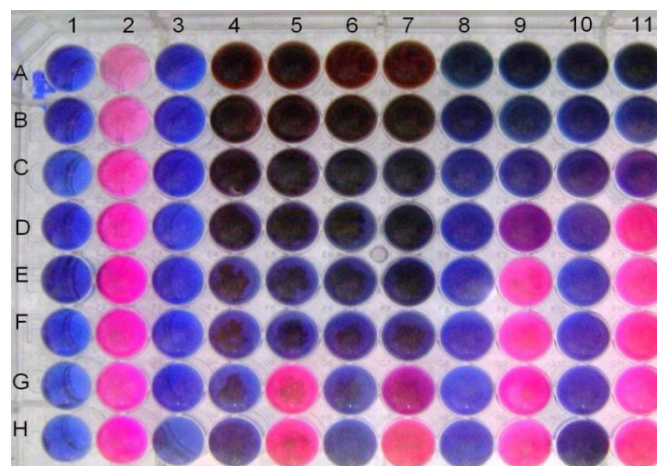
#### Leitura dos resultados da CIM

A leitura para determinação da CIM de cada extrato foi, inicialmente, feita a partir do método visual, onde foi considerada a formação ou não de aglomerados de células (“botão”) no fundo da cavidade da placa (Figura 12). Considerou-se como CIM, a menor concentração do produto em teste capaz de produzir inibição visível sobre o crescimento das cepas utilizadas nos ensaios microbiológicos.



**Figura 12.** Teste de sensibilidade da cultura de bactérias, decorridas 24 horas de incubação a 37°C.

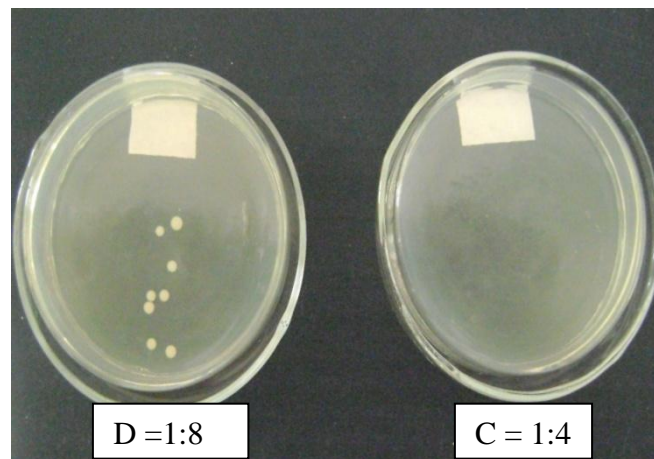
Para confirmação da presença de microrganismos viáveis nas concentrações não inibitórias, foi dispensada uma alíquota de 10  $\mu$ L do corante Rezasurina em todas as cavidades da placa (inclusive nos controles), 24 horas após a incubação. Isto tornou-se possível distinguir as amostras vivas, coloridas de vermelho, daquelas mortas, onde foi mantida a cor azul do corante (Figura 13). Após a introdução do corante, as placas foram levadas novamente para a estufa por mais 24 horas.



**Figura 13.** Placa de microdiluição em caldo, com corante rezasurina, exibindo poços com amostras de bactérias vivas, coloridas de rosa, e bactérias mortas, coloridas de azul.

#### 4.2.3.2. Determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM)

Após determinação da CIM, a concentração correspondente à inibitória e as duas concentrações imediatamente mais concentradas, e os controles positivos foram subcultivados em placas de ágar Brain Heart infusion (BHI), desprovido de qualquer antimicrobiano. Após 24 horas de incubação a 37 °C, as leituras das CBMs foram realizadas com base no crescimento dos controles, sendo considerada CBM a menor concentração do extrato que impediu o crescimento visível do cultivo (Figura 6).

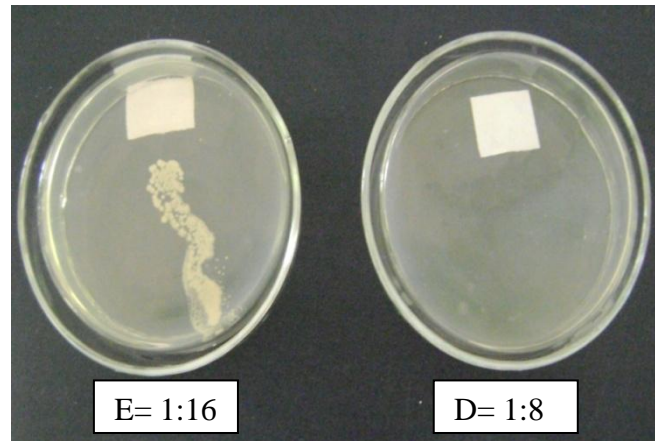


**Figura 14.** Concentração Bactericida Mínima, após 24 horas de incubação a 37°C

#### 4.2.3.3. Determinação da Concentração Fungicida Mínima (CFM)

Após determinação da CIM, a concentração correspondente à inibitória e as duas concentrações imediatamente mais concentradas, e os controles positivos foram subcultivados em placas de Ágar Sabouraud Dextrose, desprovido de qualquer antimicrobiano. Após 48 horas de incubação a 25 °C, as leituras das CFMs foram realizadas com base no crescimento dos controles, sendo considerada CFM a menor concentração do extrato que impediu o crescimento visível do cultivo (Figura 7).





**Figura 15.** Concentração Fungicida Mínima após 48 horas de incubação a 25 °C.

## 5 RESULTADOS

Os resultados da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e da Concentração Bactericida Mínima (CBM) dos extratos hidroalcoólicos das cascas e/ou folhas das oito plantas analisadas neste estudo encontram-se nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

**TABELA 1:** Concentração Inibitória Mínima dos extratos vegetais contra as espécies de *Streptococcus*.

Extrato Vegetal	<i>S. mutans</i> µl /µl	<i>S. oralis</i> µl /µl	<i>S. salivarius</i> µl /µl	<i>S. parasanguis</i> µl /µl
<i>Schinus terebintifolius</i> Raddi*	50	50	12,5	25
<i>Schinus terebintifolius</i> Raddi**	25	25	12,5	12,5
<i>Syderoxylum obtusifolium</i> Roem et Schult*	6,25	25	50	12,5
<i>Syderoxylum obtusifolium</i> Roem et Schult.**	50	50	50	50
<i>Anadenanthera colubrina</i> Brenan*	50	25	R	12,5
<i>Bauhinia forficata</i> Linn*	50	50	50	12,5
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda*	100	3,12	50	25
<i>Tabebuia pentaphylla</i> Vell.*	100	12,5	50	12,5
<i>Tabebuia pentaphylla</i> Vell.**	100	12,5	100	12,5
<i>Guapira opposita</i> Vell.*	100	R	100	25
<i>Guapira opposita</i> Vell.**	R	100	100	100
Clorexidina 0,12%	0,39	0,39	0,39	0,39

\* Extrato da casca

\*\*Extrato da folha

R: resistente

**TABELA 2:** Concentração Bactericida Mínima dos extratos vegetais contra as espécies de *Streptococcus*.

<b>Extrato Vegetal</b>	<b>S. <i>mutans</i> µl /µl</b>	<b>S. <i>oralis</i> µl /µl</b>	<b>S. <i>salivarius</i> µl /µl</b>	<b>S. <i>parasanguis</i> µl /µl</b>
<i>Schinus terebintifolius</i> Raddi*	50	50	12,5	R
<i>Schinus terebintifolius</i> Raddi**	25	25	12,5	R
<i>Syderoxylum obtusifolium</i> Roem et Schult*	6,25	25	50	R
<i>Syderoxylum obtusifolium</i> Roem et Schult.**	50	50	50	R
<i>Anadenanthera colubrina</i> Brenan*	50	100	R	R
<i>Bauhinia forficata</i> Linn*	50	R	50	R
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda*	100	R	50	100
<i>Tabebuia pentaphylla</i> Vell.*	100	R	50	100
<i>Tabebuia pentaphylla</i> Vell.**	100	R	100	R
<i>Guapira opposita</i> Vell.*	100	R	100	R
<i>Guapira opposita</i> Vell.**	R	R	100	R
Clorexidina 0,12%	0,39	0,39	0,39	0,39

\* Extrato da casca

\*\*Extrato da folha

R: resistente

Os resultados da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Fungicida Mínima (CFM) dos extratos analisados encontram-se nas tabelas 3 e 4, respectivamente.

**TABELA 3.**Concentração Inibitória Mínima (CIM) dos extratos hidroalcoolicos contra cepas de *Candida*.

<b>Extrato Vegetal</b>	<b>C. albicans (µl /µl)</b>	<b>C.krusei (µl /µl)</b>	<b>C.guillermund (µl /µl)</b>	<b>C.parapsilosis (µl /µl)</b>
<i>S. terebintifolius</i> Raddi*	6,25	25	12,5	25
<i>S. terebintifolius</i> Raddi **	12,5	25	12,5	12,5
<i>S. obtusifolium</i> Roem et Schult*	12,5	25	12,5	3,12
<i>S. obtusifolium</i> Roem et Schult **	12,5	25	25	6,25
<i>B. forficata</i> Linn*	12,5	100	25	6,25
<i>A. colubrina</i> Brenan*	12,5	100	6,25	6,25
<i>S. tuberosa</i> Arruda*	12,5	100	25	100
<i>M. rígida</i> Mart*	12,5	100	25	100
<i>T. pentaphylla</i> Vell*	12,5	25	12,5	6,25
<i>T. pentaphylla</i> Vell**	12,5	25	12,5	3,12
<i>G. opposita</i> Vell *	50	50	50	12,5
<i>G. opposite</i> Vell**	25	50	12,5	12,5
Nistatina	3,12	3,12	6,25	6,25

\* casca

\*\*folha

R: resistente

**TABELA 4.** Concentração Fungicida Mínima (CFM) dos extratos hidroalcoolicos contra cepas de *Candida*.

<b>Extrato Vegetal</b>	<b>C. albicans (µl /µl)</b>	<b>C.krusei (µl /µl)</b>	<b>C.guillermond (µl /µl)</b>	<b>C.parapsilosis (µl /µl)</b>
<i>S. terebintifolius</i> Raddi*	6,25	50	25	50
<i>S. terebintifolius</i> Raddi **	12,5	50	25	50
<i>S. obtusifolium</i> Roem et Schult*	25	50	25	25
<i>S. obtusifolium</i> Roem et Schult **	25	50	50	50
<i>B. forficata</i> Linn*	25	50	25	25
<i>A. colubrina</i> Brenan*	25	50	50	50
<i>S. tuberosa</i> Arruda*	25	100	25	50
<i>M. rígida</i> Mart*	25	100	25	100
<i>T. pentaphylla</i> Vell*	50	50	R	50
<i>T. pentaphylla</i> Vell**	50	R	25	50
<i>G. opposita</i> Vell*	50	R	25	25
<i>G. opposita</i> Vell**	50	R	50	50
Nistatina	3,12	3,12	6,25	6,25

\*casca

\*\*folha

R: resistente

## 6. DISCUSSÃO

Diante da necessidade de se obter novas substâncias com poder antimicrobiano, pesquisas utilizando plantas medicinais têm sido realizadas. O uso de plantas representa um recurso promissor para a descoberta de novos agentes antifúngicos e antibacterianos com menores efeitos colaterais e de menor custo. As plantas vêm sendo usadas na medicina popular para tratamento destas infecções e têm servido de base para diversas aplicações terapêuticas (MENEZES, 2009, ALVES, et al.,2009; COSTA, et al., 2009; DINIZ, 2009).

A observação dos resultados obtidos neste estudo possibilita afirmar que os extratos hidroalcoólicos testados apresentam efeitos fungistáticos, fungicidas, bacteriostáticos e bactericidas *in vitro* sobre pelo menos uma espécie de *Candida* e de *Streptococcus*. Apesar dos resultados positivos de todos os extratos vegetais estudados, destaca-se o potencial da *Schinus terebintifolius* Raddi (aroeira-da-praia) e da *Syderoxylum obtusifolium* Roem e Schult (quixabeira).

A atividade da *Schinus terebintifolius* Raddi está relacionada com componentes químicos presentes em diferentes partes da planta, como taninos, terpenos, flavonóides e saponinas (CARVALHO et al., 2003). *Syderoxylum obtusifolium* é caracterizada pela diversidade de substâncias resultantes do seu metabolismo secundário, como triterpenos, esteróides, taninos, polifenóis, além de alcalóides, carotenos, compostos cianogênicos, carboidratos e ácidos graxos (MONTENEGRO et al, 2006; BARBOSA-FILHO et al., 2008).

Apesar dos expressivos resultados da *S. terebintifolius* e *S. obtusifolium* contra todos os estreptococos estudados, esses extratos não apresentaram atividade antimicrobiana para *S. parasanguis*. Este achado torna-se relevante, uma vez que esta espécie apresenta importante papel na prevenção do biofilme dental, por atuar como antagonista das bactérias responsáveis por este processo (RODRÍGUEZ et al.,2008). A *S. parasanguis* apresentou resistência a maioria dos extratos analisados, com sensibilidade apenas para os extratos do *Spondias tuberosa* da casca de *Tabebuia pentaphylla*.

*Schinus terebintifolius* tem sido relatada como uma das plantas de uso odontológico mais utilizada para tratamento de afecções bucais (SANTOS et al., 2009). No estudo de Alves et al. (2009) foi avaliada a ação antimicrobiana *in vitro* do extrato hidroalcoólico da aroeira sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus sanguise*, *Lactobacillus casei*, verificando atividade bacteriostática e bactericida do produto sobre os microrganismos testados pela técnica da microdiluição.

O *S. mutans*, principal patógeno da cárie dentária, também apresentou uma considerável sensibilidade a *Schinus terebinthifolius* (FREIRES et al., 2010; PEREIRA et al., 2009) . Foi demonstrada, também, que é sensível a outros extratos vegetais, como a *Anacardium occidentale* Linn (cajueiro) (ARAÚJO, 2009), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (jurema preta) (MACÊDO COSTA et al., 2009a), *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg (jabuticabeira) (MACÊDO COSTA et al., 2009b), *Rosmarinus officinalis* Linn (SILVA et al, 2008), *Rheedia gardneriana* Plach & Triana (bacupari) (SAMARÃO 2010).

Não foram identificados relatos na literatura de ensaios antimicrobianos da *Syderoxyllum obtusifolium* frente ao gênero *Streptococcus* spp. No entanto, o estudo de Costa et al. (2010) evidenciaram o potencial antimicrobiano desta planta em diferentes concentrações (100%, 50%, 25%, 12,5% e 6,25%) frente o *Enterococcus faecalis*, pelo teste de difusão em ágar, pelo método do poço, elucidando a necessidade de novos ensaios microbiológicos com o extrato desta planta.

A sensibilidade do *S. oralis* frente aos extratos vegetais tem sido pouco relatada. Já foi demonstrado que a *M .cauliflora* (MACÊDO COSTA et al., 2009a ) apresentou atividade antimicrobiana contra esse microorganismo.

O *Streptococcus salivarius* mostrou-se sensível a todos os extratos, exceto ao extrato da casca do *Anadenanthera colubrina*. Esta bactéria tem apresentado sensibilidade a outras plantas medicinais, como *M. cauliflora* (MACÊDO COSTA et al., 2009b), *Stryphnodendron adstringens* (SOARES et al., 2008) e *Pfaffia glomerata* (ginseng-brasileiro) (MOURA et al., 2011), através do método de diluição em caldo. A divergência de resultado mostrado com relação a casca da *Anadenanthera colubrina* Brenan pode ser atribuída a uma diversidade de fatores, que podem modificar a substância ativa da planta, interferindo diretamente nas suas propriedades. Em estudo pioneiro, Franz (1982) mostrou que o conteúdo das substâncias ativas de plantas medicinais cultivadas pode ser afetado por vários fatores, tais como: variação genética e transmissão hereditária das substâncias secundárias (geralmente o princípio ativo); variabilidade morfo e ontogenética, por exemplo, diferenças no conteúdo de substâncias ativas em várias partes da planta e durante seu desenvolvimento; influências ambientais (localização, fertilização, clima, altitude), entre outras.

A *C. albicans*, espécie do gênero *Candida* mais patogênica em humanos (MENEZES, 2009; ORTALAN, et al., 2009), mostrou-se mais sensível ao extrato da *S. terebinthifolius* Raddi. Já *C. parapsilosis*, que é a espécie mais comum e resistente depois da *C. albicans*, com alto potencial de virulência (TAMURA et al, 2007; ORTALAN et al, 2009), mostrou-se mais sensível ao extrato da quixabeira.

Achados positivos também foram encontrados por Alves et al (2009), quando avaliaram a atividade antifúngica *in vitro* do extrato hidroalcoólico *Schinus terebintifolius* Raddi contra a *C. albicans* (CIM 1:8), *Candida tropicalis* e, *Candida krusei* (CIM 1:16).

Silveira et al. (2009) descreveram uma variedade de métodos para avaliar a atividade *in vitro* de microrganismos contra os agentes antimicrobianos. Esses métodos influenciam diretamente os resultados, não só pela técnica escolhida, mas também pelos microrganismos utilizados para realizar o teste e pelo grau de solubilidade de cada teste, o que foi observado neste estudo. Quando utilizou-se a técnica da microdiluição em caldo, *Maytenus rigida* apresentou atividade antimicrobiana contra *Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* e *C. krusei*. Por outro lado, pela técnica de Kirby-Bauer modificado (difusão em ágar) a *M. rigida* não apresentou atividade frente a *C. albicans* e *C. krusei*. Considerando que foram utilizados os mesmos extratos, esses diferentes resultados podem ser atribuídos às diferenças de sensibilidades das técnicas utilizadas (ALVES et al., 2008).

Ainda são escassos os trabalhos na literatura, que demonstram a atividade antifúngica das espécies vegetais analisadas neste estudo, através da técnica da microdiluição em caldo. Todavia foram publicados outros estudos com diferentes espécies vegetais, utilizando esta técnica. No estudo de Guedes (2009) foi demonstrado, através da técnica da microdiluição em caldo, que o extrato etanólico 70% da *Petiveria alliacea* tem atividade antifúngica nas concentrações entre 250-760 µg/mL, para *C. parapsilosis*, *C. albicans*. Foi verificado que os extratos de *R. officinalis* Linn (alecrim) e *S. cumini* Linn (jambolão) apresentam efeitos fungistáticos e fungicidas sobre as cepas clínicas de *C. albicans*, *C. glabrata* e *C. tropicalis* isoladas da cavidade bucal de pacientes que fizeram uso prolongado de antibióticos (COSTA et al, 2009).

Lubian et al (2010) avaliaram o potencial antifúngico *in vitro* do extrato aquoso de *Arctium lappa* L. sobre espécies do gênero *Candida* pela microdiluição. O extrato apresentou Concentração Inibitória Mínima (CIM) de 25mg/mL sobre a linhagem 23600 de *C. tropicalis* e de 12,5 mg/mL sobre *C. albicans*; *C. tropicalis*; *C. glabrata*; *C. stellatoidea*, *C. dublinensis* e *C. Krusei*.

Quanto às concentrações inibitórias mínimas e concentrações bactericidas mínimas encontradas no estudo, observou-se discordância de valores das análises. Isto pode ser justificado pelo fato de que a determinação da CIM é através do método visual, que considera a visualização de “botão” no fundo da cavidade, enquanto que a CBM/CFM é determinada através de subcultivo em meio ágar, com identificação exata da presença ou ausência do



crescimento bacteriano/fúngico. O que também pode contribuir para a divergência nas leituras das concentrações é o fato de que alguns extratos apresentam cores mais fortes, além de maior precipitação no fundo da cavidade, o que dificulta a leitura visual da CIM.

Considerando a biodiversidade e o potencial das plantas no desenvolvimento de produtos terapêuticos, muitos estudos ainda se fazem necessários. Agra et al. (2008) observaram que 483 espécies de plantas com propriedades ativas são utilizadas na região Nordeste. Apesar do número expressivo de plantas medicinais em uso, para a maioria delas, ainda não foram desenvolvidos estudos científicos sobre os seus constituintes ativos. Do mesmo modo os estudos sobre a comprovação científica da eficácia de plantas medicinais para problemas bucais ainda são escassos.

## 7.CONCLUSÃO

Todos os extratos analisados apresentaram atividade antimicrobiana contra pelo menos um tipo de espécie, com destaque para a *Schinus terebintifolius* Raddi (aroeira da praia) e *Syderoxylum obtusifolium* Roem e Schult (quixabeira). A *S.tuberosa* também teve grande resultado neste estudo, com o menor valor de CIM contra *S. oralis*. Os resultados encontrados neste estudo reforçam a importância de pesquisas com plantas medicinais com indicações terapêuticas na clínica odontológica. Considerando as limitações dos estudos *in vitro*, é importante ressaltar que estes resultados podem não corresponder aos reais comportamentos dos extratos *in vivo*, uma vez que não estão expostas às mesmas condições da cavidade bucal. Sugere-se a realização de outros testes microbiológicos e ensaios clínicos para verificar a viabilidade de seu uso na Odontologia.

## REFERÊNCIAS

ABAD, M. J.; ANSUATEGUI, M.; BERMEJO, P. Active antifungal substances from natural sources. **ArkivocOnline**. v. 2:116-145; 2007.

AGRA MF, FRANÇA PF, BARBOSA-FILHO JM. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Rev Bras Farmacogn** 17: 114-140;2007.

AGRA MF, SILVA KN, BASÍLIO IJLD, FRANÇA PF, BARBOSA-FILHO JM Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Rev Bras Farmacogn** 18: 472-508;2008.

ALMEIDA, C.F.C.B.R. et al. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil). **Journal of the Ethnopharmacology**, v.62, p.127-42, 2005.

ALVES, E.G., VINHOLIS, A.H.C., CASEMIRO, L.A. et al. Estudo comparativo de técnicas de *screening* para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 5, 1224-1229, 2008.

ALVES PM, QUEIROZ LMG, PEREIRA JV, PEREIRA MSV. Atividade antimicrobiana, antiaderente e antifúngica *in vitro* de plantas medicinais brasileiras sobre microrganismos do biofilme dental e cepas do gênero *Candida*. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 42(2): 1-3, 2009.

ARAÚJO JCLV;LIMA, EO, CABALLOS, BSO;FREIRE, KRL. Ação antimicrobiana de óleos essenciais sobre microrganismos potencialmente causadores de infecções oportunistas. **Rev Patol Trop**.v.33:55-64; 2004.

ARAÚJO, C..R.F.; PEREIRA, J.V.; PEREIRA, M.S.V.; ALVES, P.M.; HIGINO, J.S.; MARTINS, A.B. Concentração Mínima Bactericida do Extrato do Cajueiro sobre Bactérias

do Biofilme Dental. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v.9, n.2, p.187-191, 2009.

ARAÚJO, C.S.F; SOUSA, A.N. Estudo do processo de desertificação na caatinga: uma proposta de educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 975-986, 2011

BARBOSA-FILHO, J.M.; VASCONCELOS, T.H.C.; ALENCAR, A.A.; BATISTA, L.M.; OLIVEIRA, R.A.G.; GUEDES, D.N.; FALCÃO, H.S.; MOURA, M.D.; DINIZ, M.F.F.M.; MODESTO-FILHO, J. Plant and their active constituents from South, Central, and North America with hypoglycemic activity. **Rev Bras Farmacogn** 15: 392-413. 2005

BIAVATTI M, MARENSI V, LEITE SN, REIS A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. **Rev Bras Farmacogn** 17: 640-653. 2007.

BOTELHO, M.A. et al. Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippia sidoides*, carvacrol and thymol against other pathogens. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v.40, n.3, p.349-56, 2007.

BUFFA W, BOLZANI VD, FURLAN M, PEREIRA SIV, PEREIRA AMS, FRANCA SC. In vitro propagation of *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae) as potential source for antitumoral and antioxidant quinomethide triterpenes production. A rapid quantitative method for their analysis by reverse-phase high-performance liquid chromatography. **Arkivoc** 6: 137-146, 2004.

BRAGA-SILVA L.A., MESQUITA D.G.A., RIBEIRO M.D., CARVALHO S.M.F., FRACALANZZA S.E.L. SANTOS A.L.S. Trailing end-point phenotype antibiotic-sensitive strains of *Candida albicans* produce different amounts of aspartyl peptidases. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**., v.42, n.8, p. 765-770, 2009.

BRUNI R, ROSSI D, MUZZOLI M, ROMAGNOLI C, PAGANETTO G, BESCO E, CHOQUECILLO F, PERALTA K, LORA WS, SACCHETTI G. Antimutagenic, antioxidant and antimicrobial properties of *Maytenus krukovii* bark. **Fitoterapia** 77: 538-545, 2006.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Colombo: Embrapa Florestas, 2003.

COELHO, F. B. R., DAL BELO, C. A., LOLIS, S. F., SANTOS, M. G., Levantamento Etnofarmacológico realizado na comunidade Mumbuca localizada no Jalapão - TO, **Revista Eletrônica de Farmácia**, V.2, n.2, p.52-55, 2005.

COSTA, E.M.M.B. *et al.* Estudo *in vitro* da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra *Enterococcus faecalis*. **J Bras Patol Med Lab.**, v. 46, n. 3, p. 175-180, 2010.

COUTINHO, H.D.M.; COSTA, J.G.M.; SIQUEIRA-JÚNIOR, J.P.; LIMA, E.O. In vitro anti-staphylococcal activity of *Hyptis martiusii* Benth against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. MRSA strains. **Rev Bras Farmacogn** 18 (Supl.):670-675. 2008.

DELLE, M.F.; MARINI, B.G.B.; BERNAYS, E.A. Isolation of insect antifeedant alkaloids from *Maytenus rigida*(Celastraceae). **Zeitschrift fuer Angewandte Entomologie**, v.97, p.406-14, 1984.

DINIZ, D.N.; MACÊDO-COSTA, M.R.; PEREIRA, M.S.V.; PEREIRA, J.V.; HIGINO, J.S. Efeito antifúngico *in vitro* do extrato da folha e do caule de *Myrciaria cauliflora* Berg. sobre microrganismos orais. **Revista de Odontologia da UNESP**, v.39, n.3, p.151-156, 2010.

ESTEVAM, C.S. Estudo fitoquímico biomonitorado da entrecasca de *Maytenus rigida* Mart. (Celastraceae). Tese (Doutorado - Área de concentração em Química) - Departamento de Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 189p. 2006.

FEJERSKOV O, KIDD E. Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico. São Paulo: Santos, 2005.

FILOCHE S.K., SOMA K., SISSONS C.H. Antimicrobial effects of essential oils in combination with chlorhexidine digluconate. *Oral Microbiol Immunol*. V.20, n.4, p.221-5, 2005.

FREIRES, I.A.; ALVES, L.A.; JOVITO, V.C.; ALMEIDA, L.F.D.; CASTRO, R.D.; PADILHA, W.W.N. Atividades antibacteriana e antiaderente in vitro de tinturas de *Schinus terebinthifolius* (Aroeira) e *Solidago microglossa* (Arnica) frente a bactérias formadoras do biofilme dentário. **Odontologia Clínico-Científica**. v.9, n.2, p.139-143, 2010.

FRANZ, D. Apoth. Zig, v.122, p.1413, 1982.

FREIRES, I.A, ALVES, L.A, JOVITO, V.C, CASTRO, R.D. Atividade antifúngica de *Schinus terebinthifolius* (Aroeira) sobre cepas do gênero *Candida*. **Rev Odontol Bras Central**;20(52).2011.

GUEDES, R.C.M; NOGUEIRA, N.G.P; FUSCO-ALMEIDA, A.M. Atividade Antimicrobiana de Extratos Brutos de *Petiveria alliacea* L. Lat. Am. **J. Pharm.** v.28 (4): 520-4;2009.

GUTIÉRREZ F, ESTÉVEZ-BRAUN A, RAVELO AG, ASTUDILLO L, ZARATE R . Terpenoids from the medicinal plant *Maytenus ilicifolia*. **J Nat Prod** 70: 1049-1052, 2007.

GURIB-FAKIN. Medicinal plants: Traditions of Yesterday and drugs of tomorrow. **Molecular Aspects Medicine**.27:1-93; 2006.

JOVITO, V.C.; ALMEIDA, L.F.D.; FERREIRA, D.A.H.; MOURA, D.; PAULO, M.Q.; PADILHA, W.W.N. Avaliação in vivo de Dentifrício Contendo Extrato da *Eugenia uniflora* L. (Pitanga) sobre Indicadores de Saúde Bucal. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v.9, n.1, p.81-86, 2009.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN JR., W.C. **Diagnostic Microbiology**, 5ª ed. MEDSI-Editora Médica e Científica Ltda, Rio de Janeiro-RJ, 1465p.2001.

LANDUCCI, L.F.; OLIVEIRA, L.D.; BRANDÃO, E.H.S.; KOGA-ITO, C.Y.; JARDIM JÚNIOR, E.G.; JORGE, A.O.C. Efeitos de *Coffea arabica* sobre a aderência de *Streptococcus mutans* à superfície de vidro. **Cienc Odontol Bras**, v.6, n.3, p.58-64, 2003.

LAWRENCE JR et al. Community-Level Assessment of the Effects of the Broad-Spectrum Antimicrobial Chlorhexidine on the Outcome of River Microbial Biofilm Development. **Applied and Environmental Microbiology**.v.74, n.11, p.3541–3550, 2008.

LEITÃO S.G. et al. Screening of Central and South American plant extracts for antimycobacterial activity by the Alamar Blue test. **Rev Bras Farmacogn**, v.16, p. 6-11, 2006.

LIMA, E.O.; PEREIRA, F.O.; LIMA, I.O.; TRAJANO, V.N.; SOUZA, E.L. *Schinus terebenthifolius* Raddi: avaliação do espectro de ação antimicrobiana de seu extrato aquoso. **Infarma**, v.16, n.7, pág. 83-85, 2004.

LIMA, M. R. F. *et al.* Anti-bacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **J Ethnopharmacol**, v. 21, p. 137-47, 2006.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores** Exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. 1.ed. Nova Odessa: Platarum, 352p, 2003.

LORENZI, H. **Árvores** brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. vol 1. 4ª ed. São Paulo: Ed. Nova Odessa, 2002. MARINHO, B.V.S.; ARAÚJO, A.C.S. Uso dos enxaguatórios bucais sobre a gengivite e biofilme dental. **International Journal of Dentistry**. v.6, n.4, p.124-131,2007.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas Mediciniais no Brasil: nativas e exóticas*. 2ª Ed.Nova Odessa: São Paulo. 576 p.2008.

LUBIAN, C.T; TEIXEIRA, J.M; LUND, R.G; NASCENTE, P.S; DEL PINO, F.A.B. Atividade antifúngica do extrato aquoso de *Arctiumminus*(Hill) Bernh. (Asteraceae) sobre espécies orais de *Candida*. **Revista Brasileira de plantas medicinais**. Vol.12(2): 157-162;2010.

LUSA, M.G.; BONA, C. Análise morfoanatômica comparativa da folha de *Bauhinia forficata* Linke B. *variegata* Linn. (Leguminosae, Caesalpinioideae) *Acta bot. bras.* 23(1): 196-211. 2009.

MACÊDO-COSTA, M.R.; VIEIRA, M.S.V.; PEREIRA, L.F.; PEREIRA, A.V.; RODRIGUES, O.G.. Atividade Antimicrobiana e Antiaderente do Extrato da *Mimosa tenuiflora* (Willd). Poir. Sobre Microrganismos do Biofilme Dentário. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**. v.9, n.2, p.161-165, 2009a.

MACÊDO-COSTA, M.R.; DINIZ, D.N.; CARVALHO, C.M.; PEREIRA, M.S.V.; PEREIRA, J.V.HIGINO, J.S. Eficácia do extrato de *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg. (jabuticabeira) sobre bactérias orais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.19, n.2B, p.565-571, 2009b.

MARINHO, B.V.S; ARAÚJO, A.C.S. O Uso dos Enxaguatórios Bucais sobre a Gengivite e o Biofilme Dental. *Inter J of Dentistry*, Recife, out/dez. 2007.

MATTOS, B. S. C.; SOUSA, A. A.; MAGALHÃES, M. H. C. G.; ANDRÉ, M.; DIAS, R. B.; *Candida albicans* in Patients with Oronasal Communication and Obturator Prostheses. *Braz Dent J.*, v.20, n.4, p 336-340, 2009.

MENEZES,T.O.A; ALVES,A.C.B.A; VIEIRA,J.M.S; MENEZES,S.A.F; ALVES,B.P; MENDONÇA, L.C.VAvaliação *in vitro* da atividade antifúngica de óleos essenciais e extratosde plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. **Revista de Odontologia da UNESP**. v.38(3): 184-91.2009.

MONTENEGRO LHM, OLIVEIRA PES, CONSERVA LM, ROCHA EMM, BRITO AC, ARAÚJO RM, TREVISAN MT, LEMOS RPL..Terpenóides e avaliação do potencial antimalárico, larvicida, anti-radicalar e anticolinesterásico de *Pouteria venosa* (Sapotaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**16: 611-617;2006.

MOREIRA, A.C.A.; PEREIRA, M.H.C.; PORTO, M.R.; ROCHA, L.A.P.; NASCIMENTO, B.C.; ANDRADE, P.M. Avaliação *in vitro* da atividade antimicrobiana de antissépticos bucais. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**. v.8, n.2, p.153-161, 2009.



MORSCHHÄUSER J. The genetic basis of fluconazole resistance development in *Candida albicans*. **Biochem Biophys Acta**, 1587: 240-48, 2002.

MOURA, C.L.; CASEMIRO, L.A.; MARTINS, C.H.G.; CUNHA, W.R.; SILVA, M.L.A.; CURY, A.H.V. Avaliação da atividade antimicrobiana da espécie vegetal *Pfaffia glomerata* frente a patógenos bucais. **Investigação**. v.11, p.24-28, 2011.

MUTHAURA CN, RUKUNGA GM, CHHABRA SC, OMAR SA, GUANTAI AN, GATHIRWA JW, TOLO FM, MWITARI PG, KETER LK, KIRIRA PG, KIMANI CW, MUNGAI GM, NJAGI EN. Antimalarial activity of some plants traditionally used in treatment of malaria in Kwale District of Kenya. **J Ethnopharmacol** 112: 545-551, 2007.

MUREGI FW, ISHIIH A, MIYASE T, SUZUKI T, KINO H, AMANO T, MKOJI GM, TERADA M. Antimalarial activity of methanolic extracts from plants used in Kenyan ethnomedicine and their interactions with chloroquine (CQ) against a CQ-tolerant rodent parasite, in mice. **J Ethnopharmacol** 111: 190-195, 2007.

NIERO R, MAFRA AP, LENZI AC, CECHINEL-FILHO V, TISCHER CA, MALHEIROS A, DE SOUZA MM, YUNES RA, DELLE MONACHE F. A new triterpene with antinociceptive activity from *Maytenus robusta*. **Nat Prod Res** 20: 1315-1320, 2006.

NONAKA CFW, NASCIMENTO GJF, GOULART FILHO JAV, LIMA KC, MILAN EP. *Candida dubliniensis* – emergent yeast associated with oral candidosis. **Rev Odontol UNESP**.7:125-31;2008

OMENA, M.L.R.A. Ensaio etnofarmacológico de espécies vegetais com ação no sistema nervoso central, originárias do bioma caatinga. **Saúde & Ambiente em Revista**, v.2, p.92-107, 2007.

ORTALAN, KCR; COLACITE, J; ABEGGN,MA Produção de fatores de virulência *in vitro* por espécies patogênicas do gênero *Candida*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.42(2):225-227;2009.

PALMEIRA, J.D.; FERREIRA, S.B.; DE SOUSA, J.H.; DE ALMEIDA, J.M.; FIGUEIREDO, M.C.; PEQUENO, A.S.; ARRUDA, T.A.; ARRUDA, R.M.P.; CATÃO, R.M.R. Avaliação da atividade antimicrobiana *in vitro* e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de extratos hidroalcoólico de angico sobre cepas de *Staphylococcus aureus*. **RBAC**. vol. 42(1): 33-37, 33, 2010.

PATEL M, SHACKLETON JA, COOGAN MM, GALPIN J. Antifungal effect of mouth rinses on oral *Candida* counts and salivary flow in treatment-naïve HIV-infected patients. *AIDS Patient Care STDS* 22:613-8; 2008.

PAVAN, F. R.; SATO, D. N.; HIGUCHI, C. T.; SANTOS, A. C. B.; VILEGAS, W.; LEITE, C. Q. F.; In vitro anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of some Brazilian “Cerrado” plants; **Revista Brasileira de Farmacognosia**, V.19; n. 1b; p. 204-206, 2009.

PEREIRA, C.A.; VILELA, P.G.F.; OLIVEIRA, L.D.; JORGE, A.O.C. Ação antimicrobiana *in vitro* de extratos glicólicos de *Psidium guajava* L., *Syzygium cumini* L. e *Pimpinella anisum* L. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v.68, n.1, p.102-108, 2009.

PINTO FILHO, J.M.; ARAÚJO, R.P.C.; COSTA, L.F.M.; MONTEIRO, A.M.A; PINHEIRO, C.S. Eficácia da atividade antimicrobiana de diferentes colutórios bucais sobre *Streptococcus mutans*: Estudo *in vitro*. **Orthodontic Science and Practice**. v.2, n.7/8, p.693-696, 2009.

QUINTANS-JÚNIOR LJ, ALMEIDA JRGS, LIMA JT, NUNES XP, SIQUEIRA JS, OLIVEIRA LEG, ALMEIDA RN, ATHAYDE-FILHO PF, BARBOSA-FILHO JM. Plants with anticonvulsant properties - a review. *Rev Bras Farmacogn* 18 (Supl.): 798-819, 2008.

RAMIREZ, L.S.; DIAZ, H.E. Actividad antibacteriana de extractos y fracciones del ruibarbo. **Scientia et Technica**, v.13, nº 33, pág. 397-400, 2007.

RENISUS – Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS; DAF/SCTIE/MS – RENISUS; Ministério da Saúde. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>>.

REYES CP, NÚÑEZ MJ, JIMÉNEZ IA, BUSSEROLLES J, ALCARAZ MJ, BAZZOCCHI IL. Activity of lupane triterpenoids from *Maytenus* species as inhibitors of nitric oxide and prostaglandin E2. **Bioorg Med Chem** 14: 1573-1579,2006.

RIBAS, M.O. *et al.* Efeito da *Schinus terebenthifolius* Raddi sobre o processo de reparo tecidual das lesões ulceradas induzidas na mucosa bucal do rato. **Rev. Odonto Cienc.** – Fac. Odonto/PUCRS, v.21, nº 53, pág. 245-252, 2006.

RODRIGUES, G. M. C. *et al.* Estudo de colonização por *Candida* sp. na cavidade oral de indivíduos soropositivos e soronegativos para HIV-1 no noroeste Paulista, Brasil. **Rev Panam Infect**, v. 9, n. 3, p. 26-31, 2007.

RODRÍGUEZ, J.M. *et al.* Microbiota de la leche humana en condiciones fisiológicas. **Acta Pediátrica Española**. v.66, n.2, p.77-82, 2008.

SAMARAO, S.S. CORRÊA, L.A.S.; MOREIRA, A.S.N.; FREIRE, M.G.M.; MACEDO, M.L.R. Estudo *in vitro* da atividade do extrato etanólico de sementes de bacupari (*Rheedia gardneriana* Planch. & Triana) e das frações no crescimento de *Streptococcus mutans*. *Rev. bras. plantas med.*, v.12, n.2, p. 234-238, 2010.

SANOGO R, DIALLO D, MAIGA A, DE TOMMASI N, DE PASQUALE R. Analgesic and anti-inflammatory activities of the aqueous extracts of *Maytenus senegalensis*, *Stereospermum kunthianum* and *Trichilia emetic* used in the treatment of dysmenorrhoea in Mali. **Planta Med** 72: 1059-1059, 2006

SANTOS, N.Q.A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. *SciELO*. vol.13, 2004

SANTOS VL, COSTA VBM, AGRA MF, SILVA BA, BATISTA LM. Pharmacological studies of ethanolic extracts of *Maytenus rigida* Mart (Celastraceae) in animal models. **Rev Bras Farmacogn** 17: 336-342, 2007

SANTOS, E. B; DANTAS, G. S; SANTOS, H. B.; DINIZ, M. F. F. M.; SAMPAIO, F. C. Estudo etnobotânico de plantas medicinais para problemas bucais no município de João Pessoa, Brasil. **Rev. Bras. Farmacogn.** v.19, n.1B, p. 321-324, jan./mar.2009.

SILVA J.G, SOUZA I.A, HIGINO J.S, SIQUEIRA-JUNIOR J.P, PEREIRA J.V, PEREIRA M.S.V. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn. em amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. **Rev Bras Farmacogn** 17: 572-577, 2007.

SILVA, W. J.; SENEVIRATNE, J.; PARAHITIYAWA, N.; ROSA, E. A. R.; SAMARANAYAKE, L. P.; DEL BEL CURY, A. A.; Improvement of XTT Assay Performance for Studies Involving *Candida albicans* Biofilms. *Braz Dent J.*, v 19, n.4, p 364-369, 2008.

SILVA, F.C. et al. Análise da efetividade da instrumentação associada à terapia fotodinâmica antimicrobiana e a medicação intracanal na eliminação de biofilmes de *Enterococcus faecalis* **Braz Dent Sci.** 13 (5) 31-38; 2010.

SILVA, V.A.; OLIVEIRA, C.R.M.; FREITAS, A.F.R.; COSTA, M.R.M.; PESSÔA, H.L.F.; PEREIRA, M.S.V. Antimicrobial efficacy of the extract of *Croton sonderianus* Müll. on bacteria that cause dental caries. **Rev Odontol UNESP.** 40(2): 69-72;2011

SILVEIRA, L.M.S; OLEA, R.S.G.; MESQUITA, J.S.; CRUZ, A.L.N.; MENDES, J.C. Metodologias de atividade antimicrobiana aplicadas a extratos de plantas: comparação entre duas técnicas de ágar difusão **Rev. Bras. Farm.**, 90(2), 2009.

SOARES, S.P.; VINHOLIS, A.H.C.; CASEMIRO, L.A.; SILVA, M.L.A.; CUNHA, W.R.; MARTINS, C.H.G. Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico bruto de *Stryphnodendron adstringens* sobre microorganismos da cárie dental. **Revista Odontologia Ciênc.** v.23, n.2, p.141-144, 2008.

SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2005.

SOUZA, M.D; FERNANDES,R.R; PASA,M.C.Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade são gonçalo beira rio, cuiabá, mt.**Revista Biodiversidade**v. 9, n. 1, 2010.

SOSA S, MORELLI CF, TUBARO A, CAIROLI P, SPERANZA G, MANITTO P. Anti-inflammatory activity of *Maytenus senegalensis* root extracts and of maytenoic acid. **Phytomedicine** 14: 109-114, 2007.

SUGAI,M.A.A; COLLIER, L.S; SAGGIN-JUNIOR,O.J. Inoculação micorrízica no crescimento de mudas de angico em solo de cerrado. **Bragantia** [online]. vol.70, n.2, pp. 416-423.2011

TAMURA NK, NEGRI MFN, BONASSOLI LA, SVIDZINSKI,TIE. Fatores de virulência de *Candida* spp. isoladas de cateteres venosos e mãos de servidores hospitalares. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**.v. 40: 91-93;2007.

TEIN, Z.M; SAMARANAYAKE, Y.H; SAMARAYAKE, L.P. Efect of oral bacteria on growth and survival of *Candida albicans* bioflms.**Arch Oral Biol**. v.51(2):672-80; 2006.

TIBERTI LA, YARIWAKE JH, NDJOKO K, HOSTETTMANN K. Identification of flavonols in leaves of *Maytenus ilicifolia* and *M. aquifolium* (Celastraceae) by LC/UV/MS analysis. **J Chromatogr B** 846: 378-384, 2007

VAZ, A.M.S.F. & TOZZI, A.M.G.A. Sinopse de *Bauhinia* sect. *Pauletia* (Cav.) D.C. (Leguminosae: Caesalpinoideae: Cercideae) no Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v.28, n.3, p. 477-491, 2005

VELLOSA JCR, KHALIL NM, FORMENTON VAF, XIMENES VF, FONSECA LM, FURLAN M, BRUNETTI IL, OLIVEIRA OMMF. Antioxidant activity of *Maytenus ilicifolia* root bark. **Fitoterapia** 77: 243-244, 2006.

XIE J, SUN W, DUAN K, ZHANG Y. Chemical constituents of roots of *Epimedium wushanense* and evaluation of their biological activities. **Nat Prod Rep** 21: 600-605, 2007.

YANG YL. Virulence factors of *Candida* species. **Journal of Microbiology Immunology and Infection** 36: 223-228, 2003.

ZANARDI D.; NUNES, D. H.; PACHECO, A. S.; TUBONE, M. Q.; SOUZA FILHO, J. J. Avaliação dos métodos diagnósticos para onicomicose. **An Bras Dermatol.**v.83(2): 119-24; 2008.

ZARDO, V.; MEZZARI, A.; *Os antifúngicos nas infecções por Candida sp.*. Newslab, São Paulo, n. 63, p. 136-146, 2004.