

Universidade Camilo Castelo Branco
Campus de Fernandópolis

ELENA CARLA BATISTA MENDES

EFICÁCIA DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE
DE MICRO-ORGANISMOS ISOLADOS DE AMBIENTES DE CRECHE

EFFICACY MEDICINAL PLANTS EXTRACTS IN THE CONTROL OF ISOLATE
MICROORGANISMS FROM CHILD CARE ENVIRONMENTS

Fernandópolis, SP
2013

Elena Carla Batista Mendes

EFICÁCIA DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE DE MICRO-
ORGANISMOS ISOLADOS DE AMBIENTES DE CRECHE

Orientadora: Prof^a.Dr^a. Dora Inês Kozusny-Andreani

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Fernandópolis, SP

2013

Ficha Catalográfica

MENDES, Elena Carla Batista

M490E Eficácia de Estratos de Plantas Medicinais no Controle de Micro-Organismo Isolados de Ambientes de Creche / Henrique Menezes Touguinha - São José dos Campos: SP / UNICASTELO, 2013.

76f. il.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Dora Inês kozusny-Andreani

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, para complementação dos créditos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

1. Micro-Organismos. 2. Atividade Antimicrobiana. 3. Plantas Medicinais.

I. Título

CDD: 574

Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos xerográficos ou eletrônicos.

Assinatura do aluno:



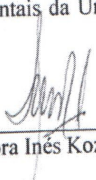
Data: 05/05/15.

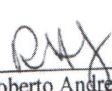
TERMO DE APROVAÇÃO

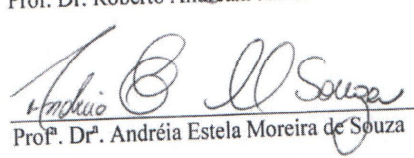
ELENA CARLA BATISTA MENDES

**EFICÁCIA DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE
DE MICRO-ORGANISMOS ISOLADOS DE AMBIENTE DE CRECHES**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, pela seguinte banca examinadora:


Prof.ª. Dr.ª. Dora Inês Kozusny-Andreani
(Presidente)


Prof. Dr. Roberto Andreani Junior


Prof.ª. Dr.ª. Andréia Estela Moreira de Souza

Fernandópolis - SP, 18 de dezembro de 2013.

Presidente da Banca Prof.ª. Dr.ª. Dora Inês Kozusny-Andreani

Campus • São Paulo
Rua Carolina Fonseca, 584 - Itaquera
CEP: 08230-030 - São Paulo - SP.
Fone: 11 2070.0000
email: unicastelo@unicastelo.br

Campus • Fernandópolis
Est. Projetada F-1, s/n - Fazenda Santa Rita
CEP: 15600-000 - Fernandópolis - SP.
Fone: 17 3465.4200
email: unicasteloc7@unicastelo.br

Campus • Descalvado
R. Hilário da Silva Passos, 950 - Parque Universitário
CEP: 13690-970 - Descalvado - SP.
Fone: 19 3593.8500
email: unicasteloc8@unicastelo.br

www.unicastelo.br

DEDICATÓRIA

A minha mãe pelo apoio, carinho, amor e por ser meu exemplo de vida e alicerce.

Ao meu filho, pela alegria e amor, que me deram força nos momentos difíceis.

Ao meu marido que suportou minhas ausências e, de uma forma toda especial e motivou a realização desse sonho.

Ao meu irmão pelo incentivo e pela presença sempre constante em minha vida. Com você exercito a fraternidade.

A minha família, em especial meu avô e minha avó (sempre presente na minha memória), que sempre me impulsiona em direção as vitórias dos meus desafios.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a “Deus”, pela vida e força para recomeçar após todas as tempestades.

A minha mãe Maria Elena, por ter me mostrado que os caminhos da vida têm de ser trabalhados com amor, dignidade, honestidade e dedicação, por ter me dado forças quando pensei em fraquejar e ter me ensinado que quando estou fraco é que sou forte, não medindo esforços para meu sonho realizar. Você é meu porto seguro.

Ao meu filho Arthur, que foi obrigado a se acostumar com as minhas ausências e meus nervosismos. Foi por uma grande causa, e você está inserido nela, como está em meu coração. Amo muito você, filho.

Ao meu marido Nelson, pela compreensão, apoio, por me aguentar nas horas mais difíceis, por me ouvir e ter muita paciência, pela minha ausência. Amo e respeito muito você, por ser um pai, marido, amigo e maravilhoso.

Ao meu irmão Juninho, sempre estive ao meu lado, por me amar incondicionalmente e por aceitar o meu modo de ser e de amar.

Ao meu avô Joaquim, pelo carinho, respeito, e compreensão. Obrigada por estar presente em todas as minhas conquistas e obrigada por ajudar-me a realizá-las sempre. O senhor é fundamental na minha vida.

A minha família que, perto, longe, ou no coração, sempre me apoiaram e me deram auxílio, com sentimentos, gestos, palavras, pensamentos de carinho e amor. Amo muito vocês.

Aos colegas de sala do programa de pós-graduação e amigos, Cláudia, Carmem, Jussara e Rafael, pela amizade, viagens, terapias em grupo, desabafos, angústias e agradável convivência durante o período das disciplinas.

As amigas que seguiram caminhos diferentes, mas nunca deixaram de ser amigas, Miriam Chavier, Maristela Bazzo, Vanessa Félix, Patrícia Jorge, Julcimeire e Vanessa Campezzi, Ádma Roberta e Josy Caetano.

A querida amiga Carmem Costa Martins, pelos anos de amizade, o companheirismo, a presença nos momentos difíceis e alegres, o apoio e principalmente pela sua disponibilidade em sempre me ajudar. Por meio de suas palavras e atitudes aprendi que nunca devemos desistir dos nossos sonhos e que sempre somos capazes de torná-los realidade. Obrigada pela sua colaboração na realização desse mestrado. Você é um ser humano puro e dono de um coração enorme. Muito obrigada!

À professora Dr^a Dora Inês Kozusny-Andreani, “peça chave deste trabalho”, a quem tenho profunda admiração, gratidão e respeito, a qual me cedeu um pouco de seu conhecimento para a execução deste trabalho, além da sua experiência, tranquilidade e ajuda em todos os momentos.

A todos os funcionários em especial a diretora Oneide Maria Teixeira Carrasco da creche Recanto Feliz que conquistaram a minha amizade, incentivaram a minha pesquisa ajudando nas coletas do material para análise.

As minhas amigas de trabalho que incentivaram, apoiaram e foram solidárias durante esta caminhada: Silvia Regina, Taise Jordão, Silvana Batista, Camila Buzzo, Rafael Guerra, Cláudia, Jussara Britto, Andréia Mura, Flávia Custódio, Adriana Mafra.

A amiga Thaisa Queiroz pelo companheirismo e principalmente por ter contribuído para confecção dessa dissertação, realizando as correções e esclarecendo minhas dúvidas.

Aos meus alunos da FUNEC do Curso de Enfermagem e do Projeto PET/VS por terem sido literalmente pacientes e compreensivos nesse período.

A todos os funcionários da FUNEC em especial na pessoa do presidente Senhor Ademir Maschio, diretora pedagógica Dr^a Sâmira Ambar Lins e a coordenadora do Curso de Enfermagem Carmem Costa Martins, obrigada pelo apoio.

Aos professores da minha banca de qualificação de defesa Dr^o Roberto Andreani, Dr^o Sandro Alves Corrêa e Dr^a Andréia Estela Moreira por se deslocarem dos seus afazeres e muito obrigada pelas críticas e sugestões.

A funcionária do Laboratório de Microbiologia, Selma, cujo apoio esteve sempre à disposição, e sem ela, qualquer experimento se tornaria mais trabalhoso.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram diretamente e indiretamente para a realização deste trabalho, muito obrigada.

A capacidade de sonhar sempre foi o grande segredo daqueles que mudaram o mundo. Os sonhos alimentam a alma e dão asas a inteligência. É no solo fértil da memória onde semeamos os sonhos que farão grande diferença em nossa existência. Os sonhadores mudaram a história da humanidade. Eles fizeram da derrota, o pódio para a vitória; das críticas, o palco, de onde receberam os aplausos. “Sonhos perseguidos com perseverança, sempre acabam em realidade”.

(Augusto Cury)

EFICÁCIA DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE DE MICRO-ORGANISMOS ISOLADOS DE AMBIENTES DE CRECHE

RESUMO

No Brasil, encontra-se a maior diversidade genética vegetal do mundo, sendo o conhecimento sobre as propriedades terapêuticas das plantas medicinais obtidas a partir da medicina popular, o qual foi acumulando durante séculos; tal conhecimento empírico simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de diversas comunidades e grupos étnicos. Estas informações acumuladas ao longo dos anos somados aos estudos científicos atuais contribuíram de forma relevante para a divulgação das virtudes terapêuticas dos vegetais. O presente estudo teve como objetivo isolar e identificar micro-organismos nos sanitários e berçários de uma creche do município de Santa Fé do Sul-SP e investigar a eficácia de extratos de plantas medicinais no controle dos micro-organismos patogênicos. Foram coletadas amostras com *swabs* estéreis friccionados na parte interna de pias, cubas, torneiras, trocador, assoalho, vasos e maçanetas, de banheiros e berçários. O material coletado foi em seguida colocado em tubos de ensaio com solução salina esterilizada (NaCl 0,9%). Após o procedimento, as amostras foram inoculadas em diferentes meios de cultura e incubadas a 37° C. Após identificação dos micro-organismos estes foram expostos a atividade de extratos hidroalcoólicos de alecrim, citronela, arruda, nim e limão. Foram verificadas 90 ocorrências de diversos micro-organismos patogênicos associados à contaminação dos ambientes da creche, identificados como: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Micrococcus spp*, *Aspergillus niger*, *Fusarium*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum* e *Candida albicans*. Em relação a mesófilos totais verificou-se número de isolamentos significativamente maiores no berçário II, quando comparado com o berçário I, porém não ocorreram diferenças significativas quando comparados aos banheiros I, II e III. Pela avaliação *in vitro* dos extratos hidroalcoólicos das plantas medicinais constatou-se que os de alecrim, citronela, arruda e limão foram eficientes no controle das espécies bacterianas, enquanto que os extratos de arruda, citronela e limão apresentaram-se ação fungicida. Os resultados obtidos sugerem que os micro-organismos presentes nos banheiros e berçários do ambiente da creche, representam risco à saúde da criança e de funcionários, caso

não houver uma higienização sistemática e adequada e o uso de plantas medicinais pode ser uma alternativa de baixo custo para esse controle.

Palavras-chave: Micro-organismos, atividade antimicrobiana, plantas medicinais.

EFFICACY MEDICINAL PLANTS EXTRACTS IN THE CONTROL OF ISOLATE MICROORGANISMS FROM CHILD CARE ENVIRONMENTS

ABSTRACT

In Brazil, we have the most important and diversity genetic plants of the world, being the knowledge about therapeutic properties of medicinal plants achieved from popular medicine, where it has been accumulated over centuries, such empirical knowledge, it shows many times the only therapeutic resource from several communities and ethnic groups. These information accumulated during the years together the scientific works contributed nowadays to relate therapeutic properties greenery. This work had like goal isolating and showing microorganisms in sanitaries and cradles from child are Santa Fé do Sul city-SP and to investigate the efficacy medicinal plants extracts in the control of pathogens microorganisms. They were collected in samples with swabs culbed internal part of sinks, cubes, taps, change, knobs, of bathrooms and cradles. The collected material was put in test tubes with salt sterilized solution (NACL 0,9%). After that, the samples were inoculated in different ways of culture and incubated to 37° degrees Celsius. After microorganisms identification they were exposed the activity of hydroalcoholic extracts of rosemary, citronella, rue, neem and lemon. After cultivation it realized 90 occurrences associated to contamination from childcare environments, identified as: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Micrococcus spp*, *Aspergillus niger*, *Fusarium*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum* e *Candida albicans*. In relation total mesophyll it realized the among isolations mainly greater in II nurseries, when compared with I nursery, on the other bathrooms. By in vitro evaluation of hydroalcoholic extracts of genetic plants, we realized that rosemary, citronella, rue and lemon weren't efficient to controlling bacterial species, while the rue's extract, citronella and lemon present fungicide. The results obtained show that microorganisms appeared in sanitaries and cradles from childcare environment represent risk to children and employees' health, if there aren't a suitable sanitation.

Key-words: Microorganisms, antimicrobial activity, medicinal plants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: <i>Rosmarinus officinalis</i> L. (Alecrim).....	29
Figura 2: <i>Ruta graveolens</i> L (Arruda)	30
Figura 3: <i>Cymbopogon nardus</i> (Citronela).....	31
Figura 4: <i>Citrus Limonium</i> (Limão)	32
Figura 5: <i>Azadirachta indica</i> (Nim)	33
Figura 6: Banheiros do berçário	34
Figura 7: Vaso sanitário e pia do berçário	34
Figura 8: Pia do banheiro I	34
Figura 9: Vaso sanitário do banheiro I	34
Figura 10: Pia do banheiro II	35
Figura 11: Vaso sanitário do banheiro III.....	35
Figura 12: Swabs coletados	35
Figura 13: Extratos de plantas medicinais em diferentes concentrações.....	37
Figura 14: Creche Aparecida de Sant'anna	38
Figura 15: Cultura pura de <i>Escherichia coli</i>	39
Figura 16: Cultura pura de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	39
Figura 17: Cultura pura de <i>Staphylococcus aureus</i>	39
Figura 18: Cultura de <i>Micrococcus ssp</i>	39
Figura 19: Percentuais de ocorrência dos micro-organismos nos banheiros e berçários de uma creche de Santa Fé do Sul- SP.....	41
Figura 20: Cultura pura de <i>Candida albicans</i>	42
Figura 21: Cultura pura de <i>Aspergillus niger</i>	42
Figura 22: Cultura pura de <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	42
Figura 23: Cultura pura de <i>Microsporum gypseum</i>	42
Figura 24: Comportamento de <i>Staphylococcus aureus</i> frente as diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.....	44
Figura 25: Comportamento de <i>Micrococcus spp</i> frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.	45

Figura 26: Comportamento de <i>Escherichia coli</i> , frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.	466
Figura 27: Comportamento de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.....	48
Figura 28: Comportamento de <i>Candida albicans</i> , frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.....	49
Figura 29: Comportamento de <i>Aspergillus niger</i> , frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.....	50
Figura 30: Comportamento de <i>Microsporum gypseum</i> , frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.....	51
Figura 31: Comportamento de <i>Trichophyton mentagrophytes</i> , frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.	52
Figura 32: Comportamento de <i>Fusarium spp</i> , frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de desinfecção	18
Tabela 2: Percentual de ocorrência dos microrganismos nos ambientes avaliados.	40
Tabela 3: Micro-organismos mesófilos totais isolados nos banheiros e berçários de uma creche de Santa Fé do Sul - SP.	41
Tabela 4: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> de <i>Staphylococcus aureus</i>	43
Tabela 5: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólico de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> de <i>Micrococcus spp.</i>	44
Tabela 6: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> <i>Escherichia coli</i>	46
Tabela 7: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	47
Tabela 8: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> de <i>Candida albicans</i>	48
Tabela 9: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> de <i>Aspergillus niger</i>	50
Tabela 10: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> de <i>Microsporum gypseum</i>	51
Tabela 11: Medianas da contagem microbiana de <i>Tricophyton mentegrophytes</i> para cada extrato.	52
Tabela 12: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle <i>in vitro</i> de <i>Fusarium spp.</i>	53
Tabela 13: Concentrações inibitórias mínimas (CIM) e concentrações mínimas bactericidas (CMB) de extratos hidroalcoólicos de plantas frente a diferentes espécies	55
Tabela 14: Concentrações inibitórias de plantas frente a diferentes espécies fúngicas.....	55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 - Objetivo geral.....	16
1.2 - Objetivos específicos	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 - Controles de micro-organismos	18
2.1.2- Principais micro-organismos contaminantes de ambientes.....	19
2.1.3 - Bactérias	20
2.1.3.1 - <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20
2.1.3.2 - <i>Escherichia coli</i>	22
2.1.3.3 - <i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.1.3.4- <i>Micrococcus ssp</i>	23
2.1.4-Fungos	23
2.1.4.1- <i>Aspergillus Níger</i>	24
2.1.4.2- <i>Fusarium spp</i>	25
2.1.4.3 - <i>Trichophyton mentagrophytes</i> e <i>Microsporum gypseum</i>	25
2.1.4.4. <i>Candida albicans</i>	26
2.2- Plantas medicinais	27
2.2.1 - Propriedades antimicrobianas de algumas espécies de plantas medicinais.....	29
2.2.2 - <i>Rosmarinus officinalis</i> L. (Alecrim)	29
2.2.3- <i>Ruta graveolens</i> L. (Arruda).....	30
2.2.4 - <i>Cymbopogon winterianus</i> ou <i>Cymbopogon nardus</i> (Citronela)	31
2.2.5- <i>Citrus limon</i> (Limão).....	32
2.2.6- <i>Azadirachta indica</i> A Juss (Nim).....	33
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1 - Coleta, para análise e caracterização microbiológica das amostras dos banheiros e berçários.....	34
3.2 - Preparo dos extratos das plantas medicinais	36
3.3-Determinação da concentração inibitória mínima.....	36
3.4 -Análise dos dados.....	37
4. RESULTADOS	38
4.1 - Caracterização da área de estudo	38

4.2 - Identificação de micro-organismos patogênicos presentes em sanitários e berçário	39
4.3 - Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais.....	43
4.4 - Análise descritiva das concentrações mínimas inibitórias (CMI).....	54
5. DISCUSSÃO	57
5.1 - Microrganismos patogênicos presente em banheiros e berçários	57
5.2 - Ação antimicrobiana de plantas medicinais	58
6. CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS	67
ANEXO	75

1. INTRODUÇÃO

Um ambiente saudável é aquele onde não há existência de micro-organismos patogênicos que quando presentes podem ser prejudiciais à saúde humana, fazendo com que estes atuem como meio de proliferação e transmissão de doenças tais como as infecções respiratórias, intestinais entre outras enfermidades (AYSEGUI et al., 2007).

De acordo com Medeiros et al. (2012) em geral, os micro-organismos são transmitidos por contato direto ou indireto, por meio de gotículas de secreções respiratórias e pelo ar. A maioria destes se desenvolve em temperatura de 37°C, e pode ser encontrados no solo, água, vegetais e animais, incluindo seres humanos (TORTORA; FUNCK; CASE, 2012).

A infestação por micro-organismos ocorre geralmente sem que o indivíduo perceba, em diversas ocasiões do cotidiano, como utilização dos banheiros contaminados pela urina ou fezes, manipulando vasos, pias, maçanetas, entre outros (BRASIL, 2007).

Segundo Nogaroto e Penna (2006) desinfecção é a eliminação ou remoção de grande parte dos micro-organismos na forma vegetativa, independente de serem patogênicos, presentes em artigos e superfícies inanimadas, e eventualmente ocorre remoção de organismos esporulados.

Couto (1987) classificam os micro-organismos patogênicos como aqueles que causam doenças, sendo patógenos primários, secundários ou oportunistas. Os patógenos primários são aqueles que apresentam características peculiares e os secundários desenvolvem suas potencialidades patogênicas, quando existe desequilíbrio na relação parasito-hospedeiro, principalmente em casos de imunorresistência do hospedeiro.

O controle de doenças é realizado geralmente, por meio de fármacos antimicrobianos, a utilização racional destes produtos pode ser, em curto prazo, positivos, no entanto em longo prazo, podem ser negativos como resultado do surgimento de micro-organismos resistentes às substâncias empregadas. Todavia, somente os fármacos não serão capazes de resolver a crescente problemática das infecções, melhorias na prevenção e no diagnóstico das infecções são necessárias (BERGOLD; GEORFIADIS, 2004).

Na atualidade há uma busca constante por métodos alternativos de controle de micro-organismos. No Brasil, encontra-se maior diversidade genética vegetal do mundo, sendo que o conhecimento sobre as propriedades terapêuticas das plantas medicinais são obtidas a partir da medicina popular, o qual foi acumulado durante séculos; tal conhecimento empírico simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de diversas comunidades e grupos étnicos.

Estas informações acumuladas ao longo dos anos junto aos estudos científicos atuais contribuíram de forma relevante para a divulgação das virtudes terapêuticas dos vegetais. (MACIEL; PINTO; VEIGA, 2002).

As plantas medicinais são importantes recursos terapêuticos no tratamento de doenças, das mesmas é extraída a matéria-prima para elaboração de medicamentos fitoterápicos (BENDAZZOLI, 2000). Nos últimos anos, tem aumentado a aceitação da fitoterapia, resultando em crescimento da produção industrial dos laboratórios, observando-se também o surgimento de cultivos caseiros e de novos usuários (BORBA; MACEDO, 2006).

As propriedades antimicrobianas de extratos e óleos essenciais de plantas são comprovadas cientificamente, sendo que tais propriedades têm impulsionado vários pesquisadores a estudarem atividades biológicas dos vegetais, tendo em vista o uso popular das mesmas. Estas pesquisas ganham um grande impulso em virtude do aumento de micro-organismos resistentes à maioria dos antimicrobianos conhecidos. (MACIEL; PINTO; VEIGA 2002). O uso de folhas e cascas destas espécies vegetais pode constituir-se em uma alternativa sustentável, viável e acessível para tratamento e eliminação dos micro-organismos do ambiente, como anti-sépticos (CARVALHO et al., 2008).

O uso das plantas medicinais busca, ampliar recursos tecnológicos nacionais no setor de desinfetantes e anti-sépticos, contornando possíveis efeitos negativos que algumas substâncias químicas sintéticas possam ter sobre o usuário, hospedeiro, ambiente, resistência de agentes causais, além da redução de custos das práticas de higiene (AVANCINI; WIEST; MUNDSTOCK, 2000).

1.1 - Objetivo geral

Verificar a eficácia de extratos de plantas medicinais no controle de micro-organismos patogênicos isolados dos sanitários da instituição de ensino como a Escola Municipal de Período Integral (EMPI) Professora Aparecida de Santa'ana do município da estância turística de Santa Fé do Sul/SP.

1.2 - Objetivos específicos

- Caracterizar o cenário atual quanto à contaminação microbiana da EMPI Professora Aparecida de San'tana no município de Santa Fé do Sul- SP;
- Identificar os micro-organismos patogênicos presentes em sanitários da EMPI de Santa Fé do Sul;
- Investigar a eficácia de extratos de plantas medicinais no controle de micro-organismos patogênicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Controles de micro-organismos

Segundo Couto (1987), os micro-organismos são as formas de vida mais abundantes do planeta e muitos são potencialmente patogênicos para os seres vivos, sendo necessário o controle dos mesmos.

Uma das maneiras de controle é a desinfecção que é o processo de eliminação de formas vegetativas, existentes nas superfícies inanimadas, com exceção dos endósporos bacterianos, mediante a aplicação de agentes químicos e/ou físicos (KALIL; COSTA, 1994). Segundo Nogaroto e Penna (2006) desinfecção é a eliminação ou remoção de grande parte dos micro-organismos na forma vegetativa, independente de serem patogênicos, presentes em artigos e superfícies inanimadas, que eventualmente ocorre remoção de esporulados, porém não quantificados.

Antes do procedimento de desinfecção deve-se proceder a limpeza (mecânica) do alvo em questão, que compreende a remoção da sujidade, como a matéria orgânica (óleo, gordura, sangue ou pus) ou qualquer outro tipo de material aderido aos instrumentos e superfícies (NOGAROTO; PENNA 2006).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Enfermagem em Centro Cirúrgico (Sobecc, 2003), a desinfecção pode ser de vários níveis e tipos. (Tabela 1).

Tabela 1: Classificação de desinfecção

DESINFECÇÃO	MÉTODOS E SOLUÇÕES GERMICIDAS
Desinfecção de baixo nível: é capaz de eliminar todas as bactérias na forma vegetativa; não tem ação contra esporos, vírus não lipídicos, nem contra o bacilo da tuberculose e tem ação relativa contra fungos.	Álcool etílico e isopropílico Hipoclorito de Sódio (100ppm) Fenólicos Iodóforos Quaternário de amônia obs.: tempo de exposição < ou = a 10 minutos.
Desinfecção de nível intermediário: tem ação viruscida, bactericidas para formas vegetativas, inclusive contra o bacilo da tuberculose; não destrói esporos.	Álcool etílico e isopropílico (70 a 90%) Fenólicos Iodóforos Hipoclorito de Sódio (100ppm) Pasteurização 75° C a 30 minutos. Obs.: depende da concentração e/ou período de exposição.
Desinfecção de alto nível: destrói todas as bactérias vegetativas, micobacterias, fungos, vírus e parte dos esporos.	Glutaraldeído Solução de Peróxido de Hidrogênio Hipoclorito de sódio (1000 ppm) Cloro e compostos clorados Ácido peracético. Orthophthalaldeído. Água super oxidada Pasteurização 75° C a 30 minutos. Obs.: Tempo de exposição > ou = 20 minutos.

Fonte: SOBECC (2003, p.26)

Segundo Cozad e Jones (2003) várias práticas são adotadas para prevenir a disseminação dos micro-organismos nos ambientes da creche como a utilização de anti-sépticos, usados em tecidos vivos, e de agentes antimicrobianos saneantes usados para desinfecção do mobiliário e das superfícies dos banheiros e berçários. A utilização de agentes antimicrobianos na interrupção da transmissão de micro-organismos patógenos é fundamental para a prevenção de doenças.

2.1.2- Principais micro-organismos contaminantes de ambientes

Micro-organismo patogênico é aquele capaz de desencadear doença (BURTON; ENGELKIRK, 2005; TORTORA; FUNK; CASE, 2012) classificados como patógenos primários, secundários ou oportunistas. Patógenos primários são micro-organismos que apresentam características peculiares, porém são independentes de fatores do hospedeiro, a fim de provocar doenças infecciosas, causadores de infecções comunitárias e raramente infecções hospitalares. Já os secundários desenvolvem suas potencialidades patogênicas, quando existe desequilíbrio na relação parasito-hospedeiro, principalmente em casos de imunoresistência dos hospedeiros e patógenos oportunistas são organismos que normalmente não causam doença no seu habitat normal, em uma pessoa saudável como os micróbios que penetram através de fissuras na pele ou nas membranas mucosas podem causar infecções oportunistas.

Para Tortora, Funke e Case, (2012) as infecções podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus ou parasitas, sendo endógenas ou exógenas. Nas infecções endógenas, o micro-organismo é um componente da microbiota normal do paciente; infecções endógenas ocorrem quando o micro-organismo é aspirado do trato respiratório superior para o inferior ou quando ele penetra na pele ou em mucosas traumatizadas ou após processo cirúrgico. Por outro lado, nas infecções exógenas, o agente infeccioso é adquirido do meio ambiente ou de outra pessoa ou animal.

Entretanto, os patógenos mais frequentes causadores de infecções são os seguintes: *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp* e *Enterococcus spp*. Os mesmos podem ser encontrados na superfície, outros em poeira, e em áreas molhadas ou úmidas como: ralos de pia, chuveiro, duchas e baldes de limpeza, vasos de flor, e mesmo no alimento vindo da cozinha (BURTON; ENGELKIRK, 2005).

2.1.3 - Bactérias

Segundo Levinson e Jawetz (2005); Vermelho et al. (2006) definem bactérias como seres unicelulares, procarióticos e microscópicos, que podem viver em qualquer ambiente pertencente ao reino monera; recebem nomes especiais, de acordo com suas diferentes formas; se o formato for esférico, as mesmas são denominadas de cocos; em bastonetes, são chamados de bacilos; espiral, denomina-se espiral; caso a bactéria se assemelhe a uma vírgula, denomina-se vibrião. Quanto à respiração, podem ser aeróbicas ou anaeróbicas, o qual as aeróbias. Referente à nutrição, a mesma obtêm seu alimento de matéria orgânica animal ou vegetal, sendo designadas como saprófitas. Há espécie de bactérias que produz seu próprio alimento, o que pode ser feito por fotossíntese ou quimiossíntese (VERMELHO et al. 2006).

Assim, as mesmas podem ser divididas em dois grupos, sendo estes: bactérias Gram positivas, que apresentam parede celular relativamente simples, constituída por uma membrana citoplasmática, uma camada espessa de peptidoglicano e outra externa, que pode ou não estar presente, sendo denominada cápsula; os mesmos são formados de 40 à 90 % do seu peso, sendo que esta constituição não proporciona um grande obstáculo para a penetração de pequenas moléculas como um agente antimicrobiano (LEVISON; JAWETZ 2005).

2.1.3.1 -*Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa pertence à família *Pseudomonadaceae*, esta espécie bacteriana é representada por bacilos Gram-negativos, aeróbios, móveis por meio de um flagelo polar, sendo uma bactéria onipresente no meio ambiente (TORTORA; FUNCK; CASE, 2012).

Pode ser encontrada no solo, na água contaminada, podendo se multiplicar na água do ambiente e também na superfície em contato com a água, é também encontrada em ambiente hospitalar em reservatórios úmidos, como alimentos, flores cortadas, pias, sanitários, esfregões para piso, equipamento de tratamento respiratório e diálise e até mesmo em soluções desinfetantes (MENEZES et al., 2004).

Uma das principais características das *Pseudomonas* é a produção de um ou mais pigmentos (piocianina/verde, fluoresceína/amarelo ou piorrubina/vermelho-marrom), pela maioria das cepas, embora algumas cepas sejam apiogênicas. Possuem também odor

característico, adocicado, semelhante à uva e algumas cepas têm aparência mucóide devido à abundância de uma cápsula de polissacarídeo (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Segundo Silva, Bastos e Brener (2011) o gênero *Pseudomonas* possui mais de 130 espécies, a maioria delas saprófitas, sendo que várias espécies são associadas às infecções humanas e, dentre elas, destaca-se a *Pseudomonasaeruginosa*.

A bactéria *Pseudomonas aeruginosa* é um dos principais micro-organismos recuperados de efluentes hospitalares. É um patógeno nosocomial frequente, responsável por infecções em diversos sítios do corpo humano, particularmente em pacientes imunocomprometidos. Está amplamente distribuída no ambiente e é capaz de persistir por longos períodos em ambientes adversos e desenvolver resistência a agentes antimicrobianos (GALES; RERIS; JONES, 2001).

Segundo Gales, Reris e Jones (2001) isolados de *Pseudomonas aeruginosa* apresentam um amplo espectro de resistência, podendo ser resistentes a diferentes classes de agentes antimicrobianos, inclusive contra cefalosporinas de terceira e quarta geração e carbapenêmicos. Por estas razões, as infecções causadas por cepas de *P. aeruginosa* multirresistentes estabelecem um substancial desafio para a terapia antimicrobiana, trazendo ao cenário atual a inevitável necessidade de identificar essas bactérias multirresistentes no efluente hospitalar e avaliar sua contribuição para a disseminação da resistência em amostras de água superficial.

As infecções causadas por *P. aeruginosa* estão associadas a um alto padrão de mortalidade, e são difíceis de serem erradicadas do sangue ou de tecidos infectados porque estes agentes são virulentos e possuem suscetibilidade limitada a antimicrobianos (LOUREIRO; MORAES; MENDONÇA, 2002).

Pseudomonas aeruginosa é um patógeno oportunista conhecido por causar infecções do trato urinário, do sistema respiratório, dermatite, infecções dos tecidos moles, bacteremia e uma variedade de infecções sistêmicas, particularmente em doentes que estão gravemente imunocomprometidos. A cepa responsável pelo foco pode ser propagada pelas mãos dos profissionais de saúde ou do ambiente por fontes de transmissão, tais como, água contaminada (SILVA et al., 2008).

2.1.3.2 -*Escherichia coli*

A *E. coli* é um bacilo Gram-negativo, anaeróbio facultativo, é encontrada em maior abundância no cólon e na fezes, Tem sido isolada de diversos sítios do corpo humano, causando patologias como infecções do trato urinário, septicemia, meningite neonatal, e diarreia dos viajantes. Como parte da microbiota fecal humana, esse micro-organismo tem papel importante pela contaminação fecal dos alimentos. Algumas cepas patogênicas de *E.coli* podem causar diarreias severas em todos os grupos etários e produzir uma potente endotoxina. O tratamento com antimicrobianos dos pacientes infectados é obrigatório, pois caso contrário, a infecção pode levar o indivíduo à morte (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

A sua transmissão se dá, geralmente, pelo consumo de água ou alimentos contaminados, provocando infecções do trato gastrointestinal, causando náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia e em casos mais graves hemorragia (LEVINSON; JAWETZ, 2005).

Uma das grandes preocupações dos órgãos reguladores da saúde pública está em controlar estas enfermidades, tendo em vista que as bactérias *E. coli* têm apresentado resistência à maioria dos fármacos comumente utilizados no tratamento de infecções (GUERGEL et al., 2005).

2.1.3.3- *Staphylococcus aureus*

Classificada no filo *Firmicutes*, o gênero *Staphylococcus aureus* é de extrema importância na microbiologia, apresenta-se na forma de cocos Gram-positivos, isolados ou agrupados em cachos. São anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, imóveis e catalase positivos, são bactérias mesófilas, com temperatura de crescimento variando entre 7°C a 47,8°C, com produção de enterotoxina entre 10°C a 46°C (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Segundo Bannerman (2003) o gênero *Staphylococcus* está subdividido em 40 espécies, de acordo com a síntese ou não da enzima coagulase, sendo a maioria, coagula se negativos, com exceção do *S. aureus*, *S. schleiferi subsp. coagulans*, *S. intermedius*, *S. hyicus* e *S. delphini*. Dentre as espécies, *Staphylococcus aureus* é considerada a mais importante em função da sua maior patogenicidade ao homem (VON EIFF et al., 2001).

Segundo Trabulsi, Teixeira e Bueris (2004) um micro-organismo encontrado na microbiota normal da pele e trato respiratório superior dos seres humanos e mucosas de

mamíferos e aves, colonizam em homens e animais e pode ser transmitido entre eles, mas constitui-se uma bactéria patogênica de grande importância, principalmente por estar frequentemente relacionada com infecções hospitalares graves, causadas por amostras multirresistentes podendo crescer e sobreviver no trato respiratório superior (fossas nasais).

Praticamente qualquer sistema de órgãos é propenso à infecção pelo micro-organismo, as infecções mais importantes são as bacteremias, endocardites e infecções do trato respiratório, frequentemente associado a serias complicações e alta taxa de morte (KANAFANI, 2006).

O *S. aureus* produz uma enterotoxina considerada como uma das maiores causas de intoxicação alimentar (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012). Cunha Neto, Silva e Stamford (2002) indicaram que o *S. aureus* é responsável por aproximadamente 45% das toxinfecções no mundo, e trabalhos apontam os manipuladores de alimentos como os maiores responsáveis pela sua transmissão. Assim, havendo no alimento condições favoráveis a multiplicação, em poucas horas certas linhagens produzem uma toxina termoestável que é responsável pelo quadro clínico.

2.1.3.4- *Micrococcus ssp*

O gênero *Micrococcus* é composto por bactérias Gram-positivas das espécies *Micrococcus luteus* e *Micrococcus lylae*. *M. luteus* é uma bactéria do meio ambiente às vezes encontrada transitoriamente na pele do ser humano, em ambientes, incluindo poeira, água e solo. É comumente utilizada para a detecção de compostos antimicrobianos e pode estar associada à ocorrência de infecções como abscessos, pneumonia, artrite séptica, meningite, bacteremia e choque séptico em pacientes imunodeprimidos (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

2.1.4-Fungos

Os fungos se desenvolvem em meios especiais de cultivo formando colônias de dois tipos: leveduriformes e filamentosas. As colônias leveduriformes, em geral, são pastosas ou cremosas e caracterizam o grupo das leveduras sendo unicelulares. As colônias filamentosas identificam os bolores podem ser algodonosas, aveludadas, pulverulentas, com os mais variados tipos de pigmentação. Esses organismos são constituídos fundamentalmente por elementos multicelulares, em forma de tubos (hifas) que podem ser contínuas, não septadas ou cenocíticas e septadas (TRABULSI; ALTERTHUM, 2005).

Diversos fungos importantes são chamados de dimórficos, ou seja, eles formam estruturas diferentes quando submetidos a diferentes temperaturas. São fungos filamentosos quando estão em vida livre e em temperatura ambiente, e como leveduras nos tecidos do hospedeiro em temperatura corpórea. O habitat natural da maioria dos fungos é o meio ambiente, a exceção com a *Candida albicans*, a qual faz parte da flora humana normal (LEVINSON; JAWTZ, 2005).

As doenças produzidas pelos fungos de interesse médico são denominadas micoses, as quais podem ser cutânea, subcutânea, sistêmica e oportunista. As micoses cutâneas, também são denominadas de dermatomicoses, são produzidas principalmente pelos dermatófitos. Este grupo possui aproximadamente 45 espécies, divididas em três gêneros, *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton* (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

2.1.4.1-Aspergillus Níger

Fungo do gênero *Aspergillus* pertence à família *Moniliaceae* é um fungo comum do solo, observado como um bolor negro em frutas e outros alimentos. Embora esta espécie seja geralmente não patogênico, a inalação de grande quantidade de esporos pode levar à doença pulmonar (aspergilose). Ingestão oral de *A. niger* foi considerada como inofensiva pela Organização Mundial de Saúde, o qual abriu a oportunidade para sua utilização na produção industrial de ácidos, produtos farmacêuticos e de enzimas (KAAIJ, 2007).

O gênero *Aspergillus* é considerado ascomiceto degradante primário da celulose e lignina com cerca de 270 diferentes espécies descritas (KAAIJ, 2007). Caracteriza-se pela produção de esporos assexuais em uma estrutura chamada aspergillum que é especializada e característica do gênero. Eles possuem uma estrutura denominada conidióforo que é constituído pelo aspergillum e pelo estipe (FASANELLA, 2008).

Este grupo de fungos filamentosos com um grande número de espécies possui características que os fazem micro-organismos ideais para aplicações industriais como: boa capacidade de fermentação e altos níveis de secreção de enzimas (JA'AFARU; FAGADE, 2007).

Fasanella (2008) refere que a maioria das espécies de *Aspergillus* são saprófitas, algumas espécies são parasitas de insetos, plantas e animais, incluindo o homem. Algumas espécies produzem potentes toxinas, enquanto outras são igualmente significantes como

agentes de biodeterioração, economicamente importantes para fabricação de alimentos fermentados, como fontes de enzimas ou em produção química.

Algumas espécies, tais como *Aspergillus fumigatus* e *Aspergillus flavus* são patógenos oportunistas para humanos e animais. A maioria das infecções sistêmicas em humanos é encontrada em pacientes imunodeprimidos. Outras espécies, como *Aspergillus niger*, são bem conhecidas por sua utilização na produção de alimentos e na biotecnologia moderna (KAAIJ, 2007).

Várias cepas de *A. niger* são aplicadas em grande escala na produção industrial de ácido cítrico (também conhecido como aditivo alimentar E330) e ácido glucônico (E574), que servem como ingredientes para a produção de diversos alimentos e bebidas (KAAIJ, 2007). O ácido cítrico é quase que exclusivamente obtido através de processos de biossíntese utilizando como agente biológico o fungo *Aspergillus niger* (LEONEL; CEREDA, 1995).

2.1.4.2-*Fusarium spp*

Fungos do gênero *Fusarium* são filamentosos com hifas hialinas septadas (hialohifomicose) cuja identificação é baseada na característica dos conídios por produzirem micro e macroconídios (LEVINSON; JAWETZ, 2005). Estão presentes no ambiente, têm distribuição universal no solo, são geralmente patogênicos para vegetais e descritos em casos de doença invasiva. São saprófitos do solo e patógenos de plantas reconhecidos por causar micetoma e doença disseminada com acometimento de pele, lesões tipo ectima (centro necrótico), micoses superficiais, como queratites e onicomicoses, além de importantes infecções oportunistas em pacientes com supressão de medula óssea e neutropenia (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Os danos são causados tanto pela produção de micotoxinas quanto por doenças invasivas. Infecções causadas por *Fusarium spp* podem ser divididas em localizadas ou disseminadas. Em indivíduos imunocompetentes as infecções são mais frequentemente localizadas, enquanto em hospedeiros imunocomprometidos elas costumam ser disseminadas (TRABULSI; ALTERTHUM, 2005).

2.1.4.3 - *Trichophyton mentagrophytes* e *Microsporum gypseum*

As dermatofitoses são causadas por três gêneros de fungos patogênicos: *Microsporum*, *Epidermophyton* e *Trichophyton* que são fungos filamentosos. O crescimento ocorre entre 35-

37° C, muitas espécies encontram-se universalmente no ambiente, principalmente no solo e fazem parte da flora da pele de animais domésticos, sendo classificados em geofílicos, zoofílicos e antropofílicos. Seu modo de transmissão é pelo contato direto com reservatórios e com a pele descamada. Causam doenças como: tinea corporis, tinea pedis, tinea barbis, tinea capitis, tinea cruris, onicomicose. As dermatofitoses são micoses causadas por fungos queratinofílicos que acometem a pele, unhas e pelos causa frequente de infecção da pele, são as micoses mais comuns em humanos, principalmente em regiões com clima tropical (TRABLSI; ALTERTHUM, 2005).

2.1.4.4 - *Candida albicans*

Candida albicans é uma levedura unicelulares pertencentes ao reino Fungi caracterizada pela presença de parede celular rígida, núcleo organizado com membrana nuclear, nutrição heterotrófica, reprodução sexuada e assexuada por brotamento ou cissiparidade. Elas são ubiquitárias no ambiente, podendo ser isoladas de frutas, vegetais e de plantas em geral. As leveduras possuem capacidade fermentativa quanto assimilativa, sendo capazes de crescer em uma variedade de substratos orgânicos, aspectos utilizados inclusive para identificação de gênero/espécie (SINDRIM; ROCHA, 2004). As leveduras do gênero *Candida* são membros do Filo Ascomycota; Subfilo Ascomycotina; Classe: Ascomycetes ordem *Saccharomycetales*; Família *Saccharomycetaceae* (TOTORA; FUNKE; CASE, 2012).

Segundo Sindrim e Rocha (2004) algumas fazem parte da microbiota da superfície da pele, mucosa bucal e vaginal e tratos intestinais de homens e animais, podendo também ser isolada de espécimes clínicos e não ter qualquer significado patológico. As leveduras consideradas como microbiota normal do homem condicionam a doença, clinicamente manifesta somente se existir alterações nas condições do hospedeiro.

Entre as infecções invasivas causadas pelo gênero *Candida*, destaca-se a relevância clínica dos casos de infecção de corrente sanguínea, complicação conhecida como candidemia ou candidíase hematogênica. Este último termo engloba desde episódios isolados de candidemia até casos em que o fungo presente na corrente sanguínea dissemina-se para um ou vários órgãos do hospedeiro infectado (COLOMBO; GUIMARÃES, 2003).

2.2- Plantas medicinais

Consideram-se plantas medicinais aquelas que possuem, em um ou mais órgãos, substâncias utilizadas com finalidade terapêutica, ou que sejam ponto de partida para a síntese de produtos químicos e farmacêuticos. E os compostos quimicamente ativos responsáveis pela ação terapêutica são denominados “princípios ativos” (MARTINS et al., 2003).

As plantas medicinais constituem importantes recursos terapêuticos para o tratamento de doenças, principalmente das populações das nações em desenvolvimento. Servem tanto à conhecida “medicina caseira”, que faz parte da cultura popular destes países, como de matéria-prima para elaboração de medicamentos fitoterápicos ou extração de compostos químicos com atividade terapêutica (FREITAS, 1999). A fitoterapia existe principalmente no mercado informal, o que representa grande perigo à saúde da população, pois neste caso, sua comercialização ocorre desconsiderando os aspectos relativos ao controle de identidade e/ou pureza. É indiscutível a necessidade de um maior e melhor controle nesse ramo cosmético e farmacêutico, pois os fitoterápicos representam uma alternativa economicamente viável à população (BENDAZZOLI, 2000).

A medicina tradicional brasileira na área das plantas medicinais é uma das mais importantes do mundo devido à vasta diversidade florística e ao conjunto de lendas, crenças, costumes e tradições provenientes da fusão das culturas indígenas, africanas e europeia (CARVALHO et al., 2008).

O Brasil abriga aproximadamente de 55 mil espécies de plantas, aproximadamente um quarto de todas as espécies conhecidas. Quanto maior o número de espécies, maior o potencial de novos medicamentos. Apesar dos mais de 50 anos de pesquisa com plantas medicinais no país, o número de espécies estudadas ainda é muito reduzido.

As plantas medicinais vêm sendo utilizadas por povos de várias etnias há alguns anos, utilizados popularmente durante séculos de uso medicinal, resultaram em alguns avanços terapêuticos (CARVALHO; CRUZ; WESST, 2005).

De acordo com Silva et al. (2008) é crescente na sociedade moderna, o interesse em terapias alternativas e uso terapêuticos de produtos naturais. São utilizadas nas sociedades humanas com propósito terapêutico e suas propriedades tóxicas ou curativas foram descobertas ao acaso durante a busca por alimentos.

A organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 80% da população mundial utilizam plantas medicinais como principal recurso no atendimento básico de saúde (YUNES; CEHINEL, 2001).

O uso das plantas medicinais busca, ampliar recursos tecnológicos nacionais no setor de desinfetantes e anti-sépticos, contornando possíveis efeitos negativos que algumas substancias químicas sintéticas possam ter sobre o usuário, hospedeiro, ambiente, resistência de agentes causais, além da redução de custos das práticas de higiene (AVANCINI; WIEST; MUNDSTOCK, 2000).

Muitas espécies vegetais têm sido usadas, pelas características antimicrobianas, por meio de compostos sintetizados pelo metabolismo secundário da planta. Estes produtos são reconhecidos por suas substâncias ativas, como caso dos compostos fenólicos, que fazem parte dos óleos essenciais e taninos (BONALDO et al., 2004). Caule, flor, folha, fruto, raiz e cascas são partes utilizadas que apresentam propriedades medicinais, e dentre aquelas propriedades atribuídas pela medicina popular citam-se as adstringentes, antidiarreicas, anti-inflamatórias, depurativas, diuréticas, febrífugas e antimicrobianas (COELHO et al., 2003; DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ; PRADO, 2005).

Vargas et al. (2004) considera que o uso indiscriminado e prolongado de desinfetantes antimicrobianos determina um processo de seleção de micro-organismos patogênicos mutantes que apresentam resistência as compostos químicos utilizados comumente, o que torna o uso de antimicrobiano de origem natural uma alternativa eficaz e econômica.

Em 2006 foi instituída a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, por meio do Decreto 5.813, de 22 de junho de 2006. Entre as diretrizes, está o reconhecimento das práticas populares com plantas medicinais, a necessidade de preservação da biodiversidade pelo uso sustentável, promover a inclusão da agricultura familiar nos arranjos produtivos de plantas medicinais para garantir e promover segurança, eficácia e qualidade no acesso das plantas medicinal e fitoterápico (BRASIL, 2006).

A utilização de plantas medicinais, associada a processos infecciosos, tem impulsionado vários estudos químicos e farmacológicos, visando obter novos compostos com propriedades terapêuticas. Na atualidade, as bactérias que causam prejuízos à saúde humana possuem resistência à maioria dos antimicrobianos. Várias medidas tecnológicas são sugeridas para solucionar o problema da resistência das bactérias, sendo uma delas a procura de novos antimicrobianos a partir de espécies vegetais (HAIDA et al., 2007).

Os óleos, essência e os extratos nas plantas apresentam um papel de proteção contra bactérias, vírus e fungos. Substancias presentes nos mesmos podem apresentar variações de acordo com a forma de extração, clima, composição do solo, idade e estágio do ciclo vegetativo (ANDRADE et al., 2010).

2.2.1 - Propriedades antimicrobianas de algumas espécies de plantas medicinais

2.2.2 - *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim)

Segundo Côrrea, Ming e Scheffer, (1994) o alecrim, *Rosmarinus officinalis* L., (figura 1) pertence à família botânica *Labiatae*, é uma especiaria conhecida desde a antiguidade por seus efeitos medicinais, com nomes populares de: alecrim de jardim, rosmarino, alecrim de cheiro e alecrim de horta. O mesmo tem origem da Europa (regiões mediterrâneas), vegeta em terrenos pedregosos e arenosos no litoral e eventualmente em regiões de até 1.500m de altitude. Apresentam descrição botânica como um subarbusto muito ramificado de 0,50 a 1,50 m de altura, sempre verde, com hastes lenhosas, folhas pequenas, sésseis, finas, opostas e lanceoladas, de flores azuis ou brancas e sabor picante. A parte inferior das folhas é de cor verde acinzentada, enquanto a superior é quase prateada. A planta exala aroma forte e agradável, sendo uma erva muito usada atualmente. Utilizada com fins culinários, medicinais e aromáticos, sendo o óleo essencial aplicado em cosméticos e perfumaria (PORTO; GODOY, 2001; LORENZI; MATOS, 2006).

Barbosa (2005); Martins et al. (2000) referem que o alecrim apresenta propriedade terapêutica como anti-séptico, antioxidante, antimicrobiano, debilidade cardíaca, além de combater a flatulência, os males do fígado, dos rins e intestinos, cansaço físico e mental hemorroidas, problemas respiratórios, etc. O pó é utilizado como inseticida contra traças e pulgas, o chá combate tosse, asma e gripe, já os banhos aliviam o reumatismo e curam feridas, é contra indicado no período de gestação, prostático e pessoas com diarreia.

A oleoresina do alecrim é eficiente antioxidante para o óleo de soja e alimentos contendo beta-caroteno, apresentando larga utilização na indústria de alimentos e cosméticos (FARAG *et al.*; 1989 e CHEN; SHI; HO, 1992) .



Figura 1: *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim)

Fonte: <http://www.criasaude.com.br/N2407/fitoterapia/alecrim.html>

2.2.3- *Ruta graveolens* L. (Arruda)

Côrrea, Ming e Scheffer, (1994); Martins et al. (2000) referem que a arruda (figura 2) apresenta o nome científico *Ruta graveolens* L. pertence à família Botânica *Rutaceae*, com nomes populares de: arruda fedorenta. Ruta-de-cheiro-forte, arruda-doméstica e arruda-dos-jardins.

Esta espécie tem origem no Sul da Europa. Apresentam descrição botânica de subarbusto de até 1,5 m de altura, aromática; folhas alternas, pecioladas, carnudas, verdes acinzentadas e compostas; flores pequenas, verdes-amareladas, hastes lenhosa e ramificada desde a base. Segundo Barbosa, (2005) devido ao seu princípio ativo, a rutina, é uma planta estimulante, aumenta a resistência de vasos capilares sanguíneos, evita a ruptura dos mesmos, provoca leve contração do útero e estimula as fibras musculares, é antiespasmódica, antihelmíntica e estimulante, seu uso é indicado em caso de problemas respiratórios e dores no ouvido, uma vez que sua inalação provoca abertura dos brônquios. A arruda é utilizada também no combate a sarnas e piolho, o chá e o pó de arruda são indicados como calmante dos nervos, é contra indicado no período da gestação por provocar a menstruação. Ao longo da história, foi indicada para envenenamento e por essa razão, deve ser inferida com cautela, sempre com orientação médica. (VALENCIANO; KEIZI, s/d).



Figura 2: *Ruta graveolens* L (Arruda)

Fonte: <http://www.casacariri.com.br/item/-Arruda-%22Ruta-Graveoleons%22-%28-folhas-%29-100g.html>

2.2.4 -*Cymbopogon winterianus* ou *Cymbopogon nardus* (Citronela)

A citronela é uma planta com nome científico como *Cymbopogon winterianus* ou *Cymbopogon nardus*, pertence à família Gramínea, com nomes populares de citronela-de-java e citronela-doceirão (AMARAL; BARA, 2005).

Segundo Barbosa (2005), tem origem no sudoeste da Ásia, é uma planta cultivada em solo fértil e úmido e se desenvolve muito bem em terras catarinenses, principalmente no litoral, Vale do Itajaí e no Extremo Oeste, pode atingir até um metro e meio de altura, suas folhas são de cor verde, compridas, incompletas, simples, lineares, alternas e com um tipo de excrescência na união entre o limbo e a bainha a que se dá o nome de lígula, característica das gramíneas. As suas flores crescem agrupadas em inflorescências do tipo espiga seu fruto é do tipo cariópse e as suas sementes são ricas em endosperma.

A citronela (figura 3) apresenta propriedades medicinais como anti-séptica, aromática, desodorizante, fungicida e repelente. É também muito usada na indústria da cosmética e farmacêutica como componente em loções, em géis, sabonetes e óleos e outros tipos de produtos para repelir insetos, mas também na base de fungicidas para tratar micose da pele. Contém óleo essencial e é utilizada na fabricação de repelentes contra mosquitos e insetos, que é sua principal qualidade e pela qual é amplamente conhecida no mercado (BARBOSA, 2005).

Contra indicada por pessoas com problemas de coração, pois sua inalação através de difusores acelera os batimentos cardíacos. Também pode causar alergias em pessoas com pele sensível (AMARAL; BARA, 2005).



Figura 3: *Cymbopogon nardus* (Citronela)

Fonte: <http://foradomanual.blogspot.com.br/2011/02/citronela-no-combate-dengue.html>

2.2.5- *Citrus limon* (Limão)

Segundo Barbosa (2005), o limão (figura 4) é uma fruta cítrica (citrus) com nome científico *Citrus limonium* pertence à família botânica *Rutáceas*, com nomes populares de: limão-verde, limão, lima-ácida, limão-eureka, limão-feminello, limão-gênova, limão-lisboa, limão-monochelo, limão-verdadeiro e limoeiro.

O mesmo tem origem no sudoeste do continente asiático, adapta-se em solos localizados em regiões de climas tropicais e temperados. Apresentam descrição botânica referente a uma árvore de 4 a 5 metros de elevação, caule ramoso cheios de espinhos nas partes mais delgadas, folhas alternas, pecíolo alado, flores numerosas, dispostas em cachos axilares e terminais, brancas por dentro e ligeiramente vermelho-violáceas por fora e corola de cinco pétalas alongadas, quase elípticas. Há diversas variedades de limão como: limão-tahiti, limão-galego, limão-cravo e limão siciliano, sendo uma fruta rica em vitamina C, o qual pertence ao complexo B e sais minerais (fósforo, cálcio e ferro); possui propriedades terapêuticas como: alcalinizante, mineralizante, bactericida, antibacteriano, antivirótico, desintoxicante, adstringente, e tem o poder de alcalinizar todos os líquidos corporais e harmonizar o metabolismo do ser humano, já que o uso excessivo do mesmo provoca o aparecimento de uma espécie de urticária (MARTINS et al., 2000).



Figura 4: *Citrus Limonium* (Limão)

Fonte: <http://www.plantasquecuram.com.br/ervas/limao-taiti.html>

2.2.6- *Azadirachta indica* A Juss (Nim)

O nim (figura 5) é uma planta com nome científico *Azadirachta indica* A Juss pertence à família botânica *Meliaceae*, com nomes populares de Nim indiano, Neem, Margosa, Nime, Lila índio, ou ainda por *Melia azadirachta* L., *Melia indica* (A. Juss.) Brandis e *Antelaea azadirachta* (L.) Adelb. (KOUL; ISMAN; KETKAR, 1990).

O mesmo tem origem no sudoeste da Ásia, adapta-se em climas tropicais, é resistente à seca. Apresenta-se como árvore de grande porte, de crescimento rápido, copa densa, chegando a atingir até 30m de altura e 2,5m de diâmetro, podendo ser cultivada em regiões de clima quente e solos bem drenados. As partes da planta que podem ser utilizadas são folhas, frutos, sementes moídas, óleo e torta das sementes, casca e madeira da árvore. Apresentam propriedades terapêuticas utilizadas no tratamento de assaduras, feridas, icterícia, lepra, problemas de pele, úlceras estomacais, varíola, doenças cardíacas do tipo arritmia, controle do colesterol sanguíneo, pressão alta; doenças infecciosas como hepatite, herpes, pé de atleta; doenças nervosas como epilepsia e doenças parasitárias como doenças de chagas, vermes intestinais, malária, escabiose e pediculose. As indústrias de cosméticos, perfumarias e de produtos farmacêuticos utilizam os extratos derivados das folhas, frutos e sementes para a produção de sabonetes, xampus, cremes dentais, cremes faciais e hidratantes, produtos de limpeza e esterilizantes. Popularmente bastante utilizada na agricultura como produtos que apresentam propriedades fungicidas, bactericidas e nematicidas (MARTINEZ, 2002).



Figura 5: *Azadirachta indica* (Nim)

Fonte: http://web500.com.br/Nim-Site-P/Nim_Nemm_Especie.html

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Coleta, para análise e caracterização microbiológica das amostras dos banheiros e berçários

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Período Integral (EMPI), Professora Aparecida de Sant'anna, na cidade de Santa Fé do Sul- SP, devido à mesma ser uma das creches com nível sócio econômico mais baixo e um maior número de crianças freqüentadoras. As etapas do estudo foram coletadas em 3 amostras de cada local no 3 banheiros e 2 berçários, abrangendo desde maçanetas, vasos sanitários, pias, cubas, torneiras, trocadores e até assoalhos. As figuras 06, 07, 08, 09, 10 e 11 ilustram os locais da coleta.



Figura 6: Banheiros do berçário **Figura 7:** Vaso sanitário e pia do berçário
Fonte: próprio autor **Fonte:** próprio autor



Figura 8: Pia do banheiro I **Figura 9:** Vaso sanitário do banheiro I
Fonte: próprio autor **Fonte:** próprio autor



Figura 10: Pia do banheiro II

Fonte: próprio autor



Figura 11: Vaso sanitário do banheiro III

Fonte: próprio autor

A coleta das amostras foi realizada por meio de swab estéril embebido em solução salina (NaCl) estéril a 0,9%, identificados de acordo com a superfície do ambiente da creche, mantidos no gelo e em seguida transportados ao laboratório de Microbiologia da Unicastelo/Campus Fernandópolis em recipiente isotérmico. A figura 12 mostra os swabs com os materiais coletados.



Figura 12: Swabs coletados

Fonte: próprio autor

As 3 amostras foram inoculadas nos meios agar triptecaseína soja (TSA, OXOID[®]), Eosina Azul de metileno (EMB, OXOID[®]), agarsabouraud (OXOID[®]) e incubada a 37°C por 24-48 horas. Após este período foi realizada a contagem e avaliação das características das colônias. As bactérias foram caracterizadas pela coloração de Gram e os fungos pelo Azul de algodão, e identificados por métodos bioquímicos (CAPPUCCINO, 1996, WINN et al., 2008)

3.2 - Preparo dos extratos das plantas medicinais

Foram avaliados os extratos de plantas medicinais de arruda, alecrim, citronela, nim e limão. Para obtenção dos extratos, as folhas foram lavadas com água e em seguida a matéria prima foi levada à secagem em estufa a 33 °C, durante uma semana, para eliminação de umidade e estabilização do conteúdo enzimático. Passado este período, a matéria prima foi retirada da estufa, triturada a pó em moinho elétrico e então submetida a processo de extração dos princípios ativos.

Pereira et al., 2006, o método de extração empregado foi à lixiviação ou percolação em fluxo contínuo à temperatura ambiente. Por se tratar de uma matéria rica em polifénóis de fácil modificação estrutural, não foi utilizada a extração a quente, preservando assim a estabilidade do material. Na lixiviação em fluxo contínuo se utilizou um processo onde existe a renovação constante da solução extratora (solução hidroalcoólica a 80% v/v) durante um período de 24 horas. Decorrido este tempo houve extração total dos marcadores ou princípios ativos. Nesta etapa, foi utilizada uma proporção 8 litros de solução hidroalcoólica para 1 kg de matéria prima seca e pulverizada, visando o completo esgotamento dos princípios ativos. Recuperou-se um volume de aproximadamente 500 mL de cada extrato, que após filtração para retirada das impurezas foram acondicionados em frascos âmbar, limpos, secos e estocados a 5° C.

3.3-Determinação da concentração inibitória mínima

Foi determinada a concentração inibitória mínima (CIM) e concentração mínima bactericida (CMB) dos extratos hidroalcoólicos. Na determinação da CIM empregou-se a técnica de microdiluição em placa, de acordo com a metodologia preconizada pelo National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2000, 2004). Para determinar a CMB foram retirados 100µL da solução dos poços das placas empregados na CIM e transferidos para placas de Petri contendo meio ágar tripecaseína soja, sendo incubadas a 37° C por 24 horas, quando foram avaliadas quanto ao crescimento bacteriano. A CIM foi considerada como a menor concentração de óleo capaz de inibir o desenvolvimento bacteriano e a CBM, a menor concentração de óleo que apresentou 0,01% de bactérias viáveis. A figura 13 mostra extratos de plantas medicinais em diferentes concentrações.

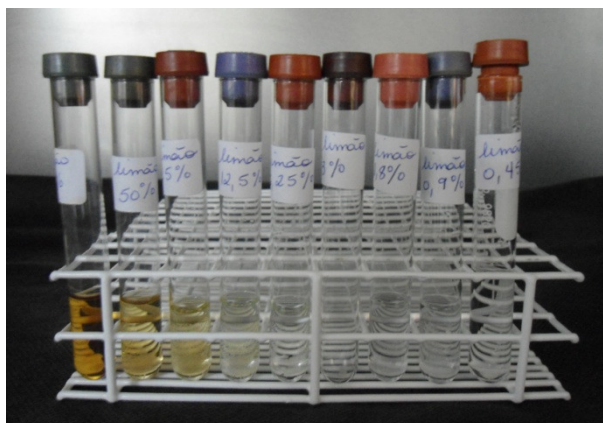


Figura 13: Extratos de plantas medicinais em diferentes concentrações

Fonte: Próprio do autor

3.4 -Análise dos dados

Utilizou-se de estatística descritiva com cálculo de média, desvio padrão, mediana e valores de mínimo e máximo com abordagem de teste associativo qui-quadrado e teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis com teste de comparação múltipla de Dunn post-hoc, ao nível de significância de 0,05. Os softwares estatísticos utilizados para a análise foram Minitab 15[®] e Instat[®].

4. RESULTADOS

4.1- Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no município de Estância Turística de Santa Fé do Sul, situada no extremo Noroeste do Estado de São Paulo, com 208,9 km² extensão, com cerca de 30 mil habitantes, incluída na Região Administrativa de São José do Rio Preto. Distante 629 quilômetros da Capital Paulista, à qual se liga pela Rodovia Euclides da Cunha, até a cidade de Mirassol que dista 180 Km de Santa Fé do Sul.

A escola municipal (figura 14) atende aproximadamente 250 crianças, nos períodos diurno, vespertino e noturno, apresentando diferenças nos fatores sócio econômico, prevalecendo, porém à classe social inferior. A creche é composta aproximadamente por 59 funcionários sendo estes: diretora, coordenadora pedagógica, educadores, auxiliares do desenvolvimento infantil e servidores gerais. Possuem cinco salas de aulas, sendo: dois berçários, um refeitório, cinco banheiros, brinquedoteca, biblioteca, sala dos professores, pátio e um amplo playground para crianças. A creche também é privilegiada com uma sala apropriada para o atendimento voltado às ações de enfermagem, o qual são desenvolvidas 3 vezes por semana, nos períodos diurno e vespertino e quando necessário, são encaminhadas para outras especialidades do município.



Figura 14: Creche Aparecida de Sant'anna
Fonte: próprio autor

4.2 - Identificação de micro-organismos patogênicos presentes em sanitários e berçário

Na tabela 2 estão apresentados os percentuais de ocorrência de micro-organismos nas amostras obtidas em banheiros e berçários no qual notou-se um elevado percentil destes nos assoalhos da creche avaliada. Verificou-se a ocorrência de micro-organismos em cada um dos locais estudados. Foram contabilizados um total de 90 ocorrências de diversos micro-organismos associados à contaminação dos ambientes da creche. Foram identificadas as espécies bacterianas: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Micrococcus sp*, e as fúngicas: *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum* e *Fusarium spp*, identificados nas figuras abaixo.

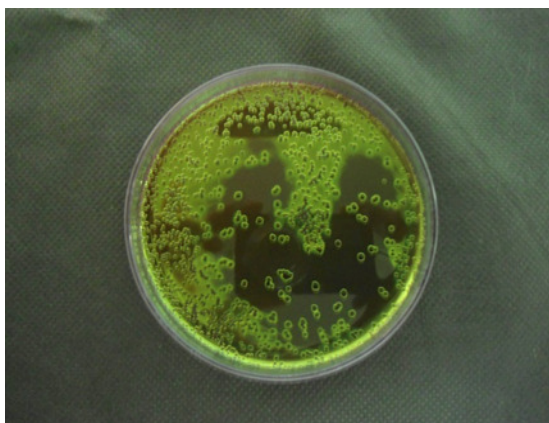


Figura 15: Cultura pura de *Escherichia coli*
Fonte: próprio autor

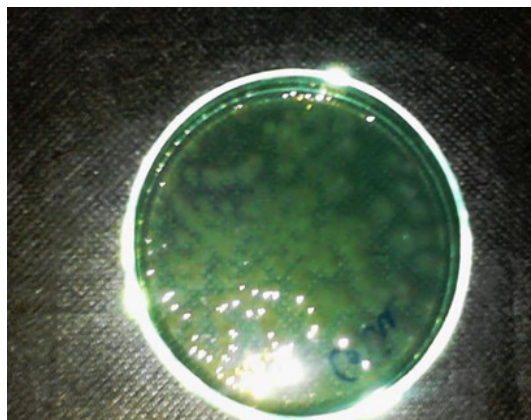


Figura 16: Cultura pura de *Pseudomonas aeruginosa*
Fonte: próprio autor

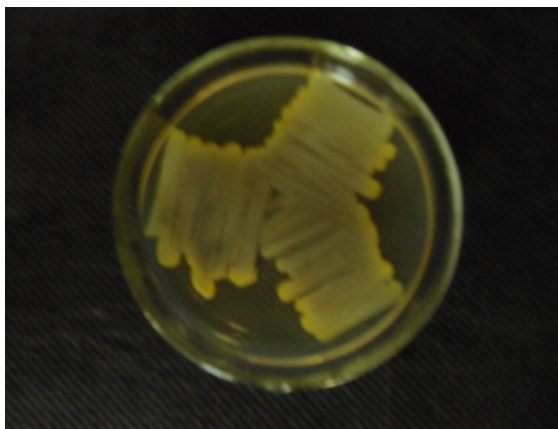


Figura 17: Cultura pura de *Staphylococcus aureus*
Fonte: próprio autor

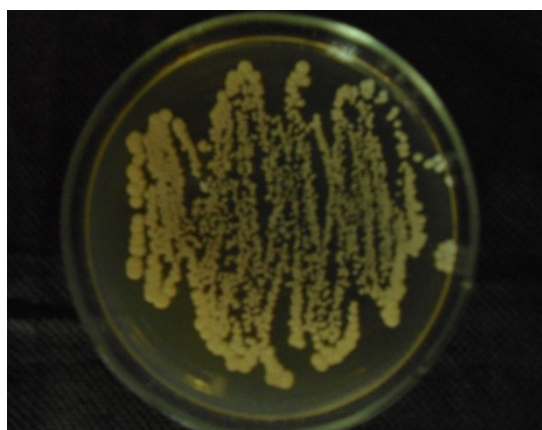


Figura 18: Cultura de *Micrococcus spp*
Fonte: próprio autor

Com o objetivo de tornar a análise associativa possível, alguns micro-organismos com representatividade amostral baixa foram agrupados e denominados como outros, sendo *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus sp*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum* e *Fusarium spp*.

Os resultados da Tabela 2 mostram a ausência de associação significativa entre a ocorrência dos micro-organismos com o ambiente avaliado ($p = 0,334$). Foi possível observar que os micro-organismos denominados outros, apresentaram ocorrência relevante em todos os ambientes avaliados, com alta representatividade no berçário II. Verificou-se também, maior incidência de *Aspergillus niger* no berçário I e nos banheiros I e II. A Figura 18 mostra os percentuais de cada um dos micro-organismos nos ambientes estudados

Tabela 2: Percentual de ocorrência dos microrganismos nos ambientes avaliados.

Ambientes	Micro-organismo			Total
	<i>A. niger</i>	<i>C. albicans</i>	Outros	
Berçário I	6 (35,3%)	5 (29,4%)	6 (35,3%)	17 (18,9%)
Berçário II	8 (23,5%)	7 (20,6%)	19 (55,9%)	34 (37,8%)
Banheiro I	6 (37,5%)	4 (25,0%)	6 (37,5%)	16 (17,8%)
Banheiro II	5 (41,7%)	2 (16,7%)	5 (41,7%)	12 (13,3%)
Banheiro III	0 (0,0%)	5 (45,5%)	6 (54,5%)	11 (12,2%)
Total	25 (27,8%)	23 (25,6%)	42 (46,7%)	90 (100%)
Valor p*	0,334			

*Valor p referente ao teste qui-quadrado a 5% de significância.

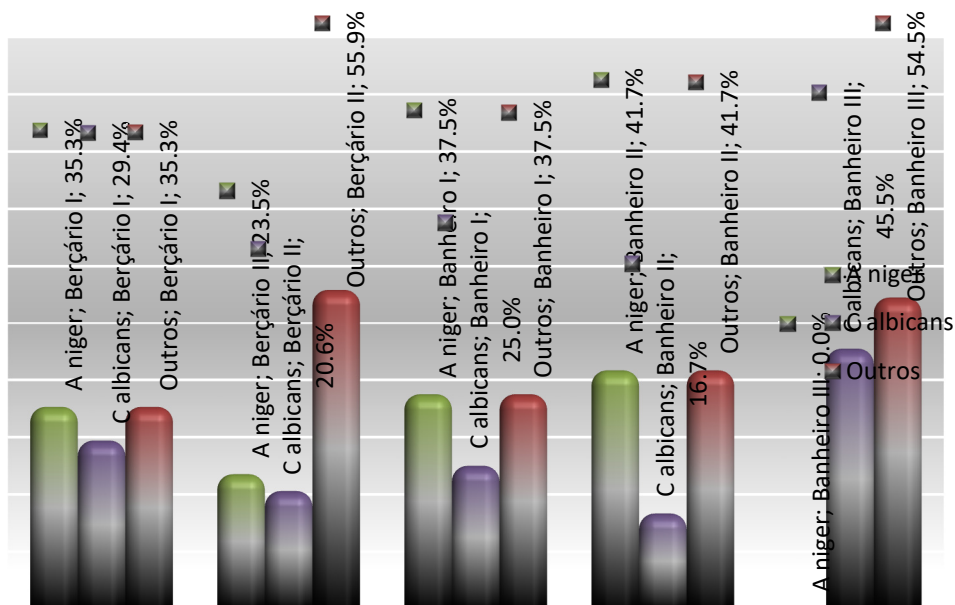


Figura 19: Percentuais de ocorrência dos micro-organismos nos banheiros e berçários de uma creche de Santa Fé do Sul- SP.

Na tabela 3 estão apresentados os resultados do número de micro-organismos mesófilos totais isolados nos banheiros e berçários da creche avaliada.

Tabela 3: Micro-organismos mesófilos totais isolados nos banheiros e berçários de uma creche de Santa Fé do Sul - SP.

Ambientes	Contagem de mesófilos totais					Valor p*
	n	$\bar{x} \pm s$	Md	Mín	Máx	
Berçário I	30	$4,33 \times 10^6 \pm 2,01 \cdot 10^7$	$1,60 \times 10^1$ B**	0,00	$1,10 \times 10^8$	0,046
Berçário II	30	$5,42 \times 10^2 \pm 8,71 \cdot 10^2$	$1,05 \times 10^2$ A	0,00	$2,80 \times 10^3$	
Banheiro I	30	$4,52 \times 10^2 \pm 1,24 \cdot 10^3$	$2,20 \times 10^1$ AB	0,00	$4,40 \times 10^3$	
Banheiro II	30	$1,82 \times 10^3 \pm 3,59 \cdot 10^3$	$6,50 \times 10^1$ AB	0,00	$1,00 \times 10^5$	
Banheiro III	30	$1,54 \times 10^2 \pm 2,17 \cdot 10^2$	$4,00 \times 10^1$ AB	0,00	$8,80 \times 10^2$	

*Valor p referente ao teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

**Letras iguais na mesma coluna, não diferiram entre si pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

Os resultados mostram a existência de diferenças significativas no número de mesófilos totais quando os ambientes de coleta foram comparados ($p= 0,046$). Esse resultado mostra que a presença de mesófilos totais no berçário II foi superior em relação ao berçário I. Esses locais não apresentaram diferenças significativas quando comparados aos banheiros I, II e III. Nesse contexto, de acordo com os resultados do teste de comparação múltipla de Dunn. Diante do exposto, as figuras são ilustradas abaixo.

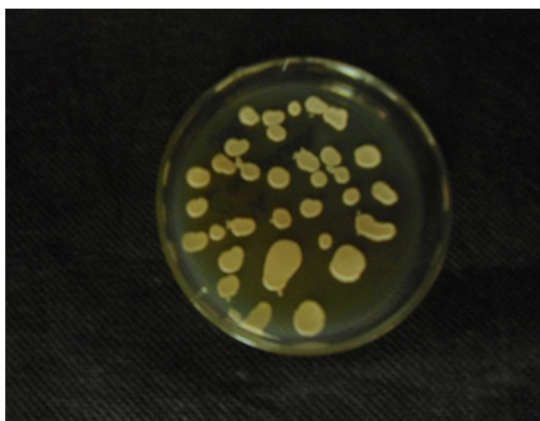


Figura 20: Cultura pura de *Candida albicans*
Fonte: próprio autor

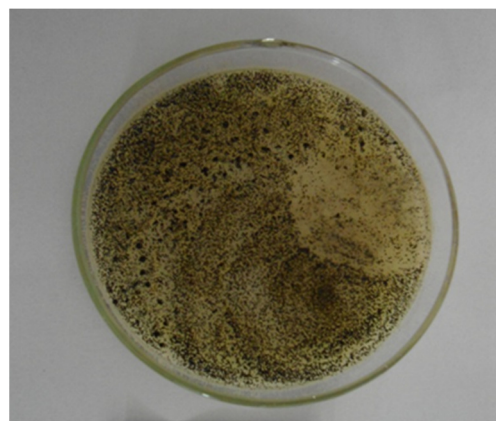


Figura 21: Cultura pura de *Aspergillus niger*
Fonte: próprio autor

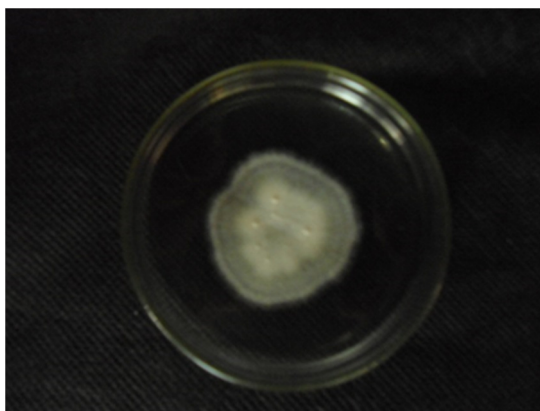


Figura 22: Cultura pura de *Trichophyton mentagrophytes*
Fonte: próprio autor



Figura 2315: Cultura pura de *Microsporum gypseum*
Fonte: próprio autor

4.3 - Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais

O objetivo dessa análise foi verificar a ação antimicrobiana dos extratos hidroalcoólicos de diversas plantas medicinais em cada um dos micro-organismos avaliados. A Tabela 4 está apresentando os resultados da atividade antimicrobiana dos extratos hidroalcoólicos de alecrim, arruda, citronela, limão e nim no controle de *in vitro* de *Staphylococcus aureus*.

Tabela 4: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Staphylococcus aureus*.

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	1,0x10 ⁶ a**	1,0.10 ⁶ a	1,0.10 ⁶ a	1,0.10 ⁶ a	1,0.10 ⁶ a
0,4	9,2.10 ⁴ ab	8,5.10 ⁵ ab	5,5.10 ⁵ ab	5,0.10 ⁴ ab	9,0.10 ³ ab
0,8	8,2.10 ³ ab	1,9.10 ⁴ ab	9,0.10 ⁴ ab	5,0.10 ² ab	5,5.10 ³ ab
1,7	1,0.10 ² ab	2,2.10 ³ ab	9,0.10 ³ ab	9,1.10 ² ab	3,1.10 ² ab
3,2	9,1.10 ² ab	8,1.10 ² ab	5,0.10 ² ab	5,0.10 ¹ ab	9,4.10 ¹ ab
6,25	3,1.10 ² ab	1,5.10 ² ab	2,5.10 ² ab	2,0.10 ¹ ab	1,0.10 ¹ ab
12,5	8,0.10 ¹ ab	6,9.10 ¹ ab	0,1.10 ¹ ab	0,0 ^b	0,0 ^b
25	0,5.10 ¹ b	0,3.10 ¹ ab	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade.

Os extratos utilizados apresentaram atividade antibacteriana significativa ($p \geq 0,05$), porem em concentrações diferentes. A concentração inibitória mínima (CIM) obtida para os extratos de limão e nim foi de 12,5%, já o extrato de citronela apresentou CIM de 25%. A eficiência dos extratos de alecrim e arruda foi verificada em concentrações superiores, CIM 50%. Nos extratos de alecrim, e arruda, a concentração inicial de 0,0% diferiu significativamente das concentrações de 50 e 100%; no extrato de citronela, a concentração inicial diferiu das concentrações de 25, 50 e 100% e nos extratos de limão e nim, a concentração inicial diferiu das concentrações de 12,5, 25, 50 e 100%. Os extratos de limão e nim foram os mais eficazes no controle de *S. aureus*.

A figura 24 mostra o comportamento da contagem microbiana do de *S. aureus* frente às diferentes concentrações dos extratos hidroalcoólicos de plantas. Verificou-se que os extratos de alecrim, limão e nim quando empregados na concentração de 0,40% promoveram

grande redução do número de unidades formadoras de colônias (UFC) iniciais, enquanto que no extrato de citronela foi observada na concentração de 0,80%. (Figura 18 e tabela 4). O extrato de arruda apresentou comportamento diferente, a redução das UFCs foi gradual nas diferentes concentrações (Figura 24 e tabela 4).

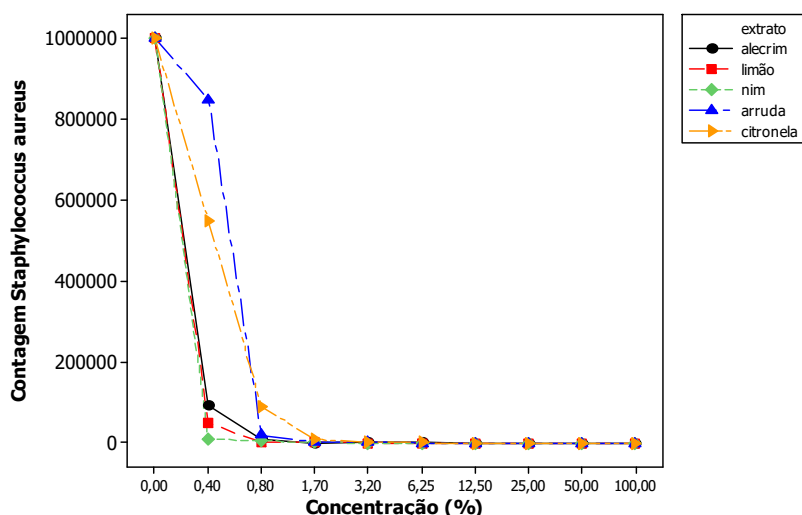


Figura 24: Comportamento de *Staphylococcus aureus* frente as diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados referentes à eficácia dos extratos hidroalcoólico de alecrim, arruda, citronela, limão e nim no controle de *Micrococcus spp.*

Tabela 5: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólico de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Micrococcus spp.*

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	$1,0 \times 10^6$ a**	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a
0,4	$1,5 \times 10^5$ ab	$8,5 \times 10^5$ ab	$8,0 \times 10^3$ ab	$5,8 \times 10^4$ ab	$8,0 \times 10^3$ ab
0,8	$2,3 \times 10^4$ ab	$2,5 \times 10^4$ ab	$1,0 \times 10^3$ ab	$8,0 \times 10^3$ ab	$5,0 \times 10^1$ ab
1,7	$2,9 \times 10^3$ ab	$2,1 \times 10^3$ ab	$1,0 \times 10^1$ ab	$9,1 \times 10^2$ ab	0,0 ^b
3,2	$5,0 \times 10^3$ ab	$3,1 \times 10^2$ ab	$0,1 \times 10^1$ ab	$1,5 \times 10^2$ ab	0,0 ^b
6,25	$4,0 \times 10^2$ ab	$2,0 \times 10^1$ ab	0,0 ^b	$0,5 \times 10^1$ ab	0,0 ^b
12,5	$1,1 \times 10^1$ ab	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
25	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliando os resultados da contagem de *Micrococcus spp* foi possível observar a presença de diferenças estatisticamente significativas na comparação das concentrações em todos os extratos avaliados. Verificou-se alta eficiência do extrato de nim no controle de *Micrococcus spp*, na concentração de 1,7%, enquanto o extrato citronela foram 6,25% e 12,5%, respectivamente. Maiores concentrações dos extratos de arruda, limão e alecrim foram necessários. Observou-se que os extratos de arruda e limão foram eficazes nas mesmas concentrações (6,25), já o de alecrim foi de 25%, mostrando menor eficiência no controle desta espécie bacteriana (tabela 5, figura 25).

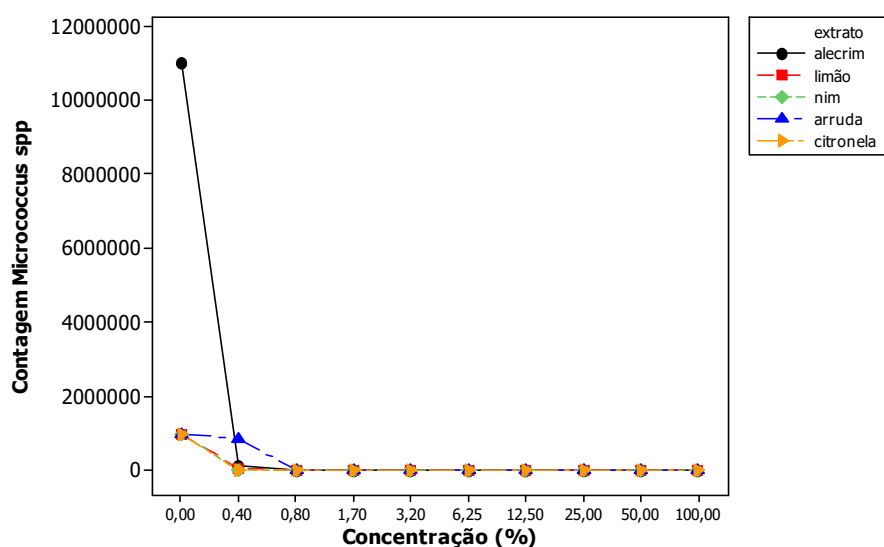


Figura25: Comportamento de *Microoccus spp* frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

A Tabela 6 mostra a mediana da contagem de *Escherichia coli* para cada uma das concentrações e para cada um dos extratos.

Tabela 6: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de plantas medicinais no controle *in vitro* *Escherichia coli*.

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	$1,1 \times 10^6$ a**	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a
0,4	$5,0 \times 10^4$ ab	$5,0 \times 10^5$ ab	$5,0 \times 10^2$ ab	$1,3 \times 10^4$ ab	$8,0 \times 10^4$ ab
0,8	$1,0 \times 10^3$ ab	$5,0 \times 10^4$ ab	$2,1 \times 10^2$ ab	$5,0 \times 10^3$ ab	$4,5 \times 10^3$ ab
1,7	$1,0 \times 10^3$ ab	$7,0 \times 10^3$ ab	$0,5 \times 10^1$ ab	$1,0 \times 10^2$ ab	$3,0 \times 10^2$ ab
3,2	$4,0 \times 10^1$ ab	$5,1 \times 10^2$ ab	0,0 ^b	$0,2 \times 10^1$ ab	$0,5 \times 10^1$ ab
6,25	$1,0 \times 10^1$ ab	$0,1 \times 10^1$ ab	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
12,5	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
25	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade

A tabela 6 e a figura 26 apresentam os resultados referentes à eficácia dos extratos de alecrim, arruda, citronela, limão e nim no controle de *Escherichia coli*. Foi constatado que o extrato de citronela apresentou-se eficaz em concentrações inferiores (CIM 3,2%) que os de limão, nim (CIM 6,25%), alecrim, e arruda (CIM 12,5%). Constatou-se que o extrato de citronela reduziu drasticamente o número de células (UFC), já para os demais extratos a redução foi gradual.

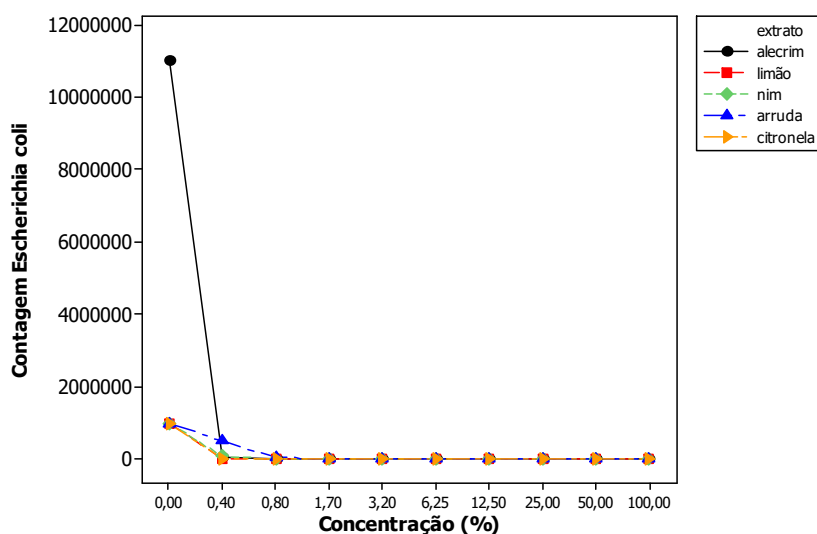


Figura 166: Comportamento de *Escherichia coli*, frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

A Tabela 7 mostra a mediana da contagem de *Pseudomonas aeruginosa* para cada uma das concentrações e para cada um dos extratos.

Tabela 7: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Pseudomonas aeruginosa*.

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	1,1x10 ⁶ a**	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a
0,4	2,5x10 ² ab	8,5x10 ⁵ ab	6,0x10 ³ ab	5,5x10 ⁵ ab	9,0x10 ³ ab
0,8	2,5x10 ¹ ab	1,9x10 ⁴ ab	1,9x10 ³ ab	8,0x10 ³ ab	5,5x10 ³ ab
1,7	0,0 ^b	2,2x10 ³ ab	2,5x10 ² ab	2,0x10 ² ab	3,1x10 ² ab
3,2	0,0 ^b	8,1x10 ² ab	0,5x10 ¹ ab	1,8x10 ² ab	9,4x10 ¹ ab
6,25	0,0 ^b	1,5x10 ² ab	0,0 ^b	7,5x10 ² ab	1,0x10 ¹ ab
12,5	0,0 ^b	7,0x10 ¹ ab	0,0 ^b	8,0x10 ¹ ab	0,0 ^b
25	0,0 ^b	0,3x10 ¹ ab	0,0 ^b	0,3x10 ¹ ab	0,0 ^b
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade

Em relação ao controle de *Pseudomonas aeruginosa* verificou-se que os extratos de alecrim, citronela e nim foram mais eficientes, cujas CIMs foram de 1,7%, 6,252% e 12,5%, respectivamente (p<0,001, tabela 7, figura 27), enquanto que os extratos de limão e arruda apresentaram-se eficazes na concentração de 50%.

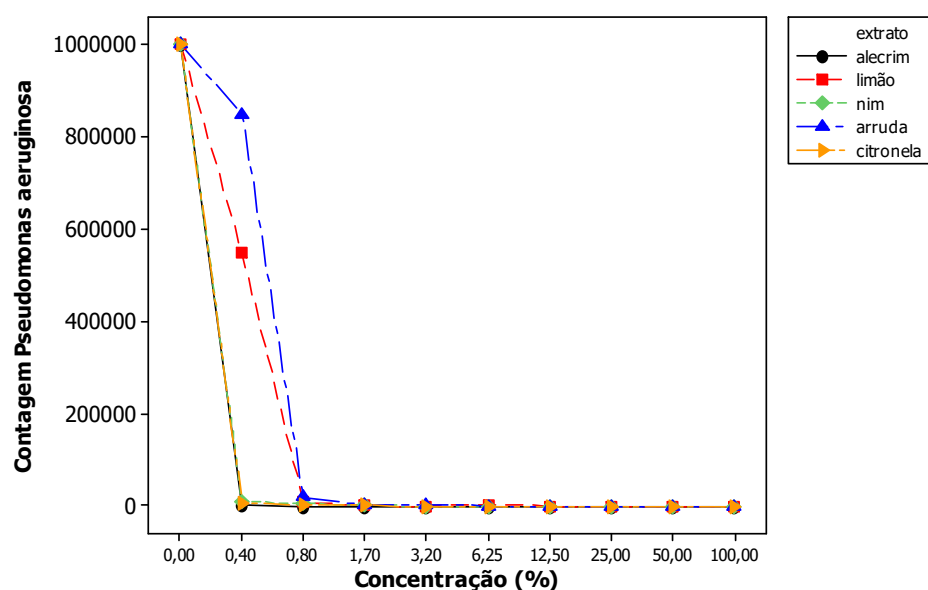


Figura 27: Comportamento de *Pseudomonas aeruginosa*, frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

A Tabela 8 mostra a mediana da contagem de *Candida albicans* para cada uma das concentrações e para cada um dos extratos.

Tabela 8: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Candida albicans*

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	1,1x10 ⁶ a**	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a
0,4	9,5x10 ⁴ ab	5,0x10 ⁴ ab	9,0x10 ⁵ ab	8,9x10 ⁵ ab	8,0x10 ⁵ ab
0,8	9,2x10 ³ ab	9,0x10 ³ ab	9,0x10 ⁴ ab	3,9x10 ⁴ ab	4,0x10 ⁴ ab
1,7	1,0x10 ² ab	2,0x10 ² ab	3,2x10 ³ ab	1,2x10 ³ ab	2,0x10 ² ab
3,2	9,1x10 ² ab	8,0x10 ¹ ab	6,5x10 ² ab	8,0x10 ² ab	5,5x10 ² ab
6,25	1,5x10 ² ab	0,5x10 ¹ ab	1,0x10 ¹ ab	1,0x10 ² ab	5,0x10 ¹ ab
12,5	0,4x10 ¹ ab	0,0 ^b	4,9x10 ¹ ab	4,7x10 ¹ ab	0,6x10 ¹ ab
25	0,0 ^b	0,0 ^b	0,1x10 ¹ ab	0,1x10 ¹ ab	0,0 ^b
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade

Na tabela 8 e na figura 28 estão apresentados os resultados referentes ao efeito de diferentes extratos no controle de *Candida albicans*. Observou-se que os extratos reduziram *C. albicans* de forma gradativa, de acordo com as concentrações utilizadas. O extrato de arruda foi eficiente em menor concentração 12,5%, os de alecrim e nim tiveram efeito quando utilizados a 25%, enquanto que citronela e limão a 50%.

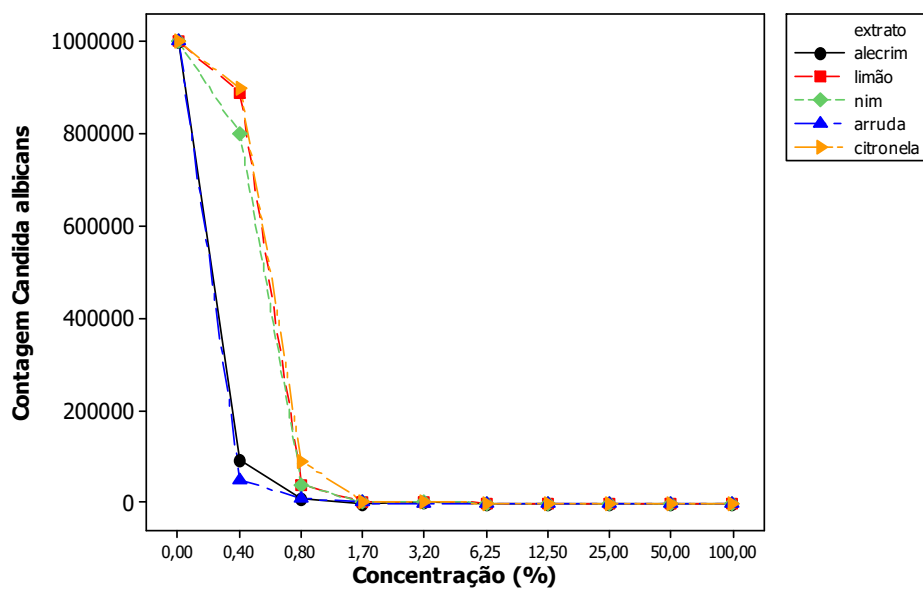


Figura28: Comportamento de *Candida albicans*, frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

A Tabela 9 mostra a mediana da contagem de *Aspergillus niger* para cada uma das concentrações e para cada um dos extratos.

Os resultados do controle por meio de extratos de plantas contra *Aspergillus niger* estão apresentados na tabela 9 e na figura 29. Verificou-se escassa eficácia dos extratos de alecrim e nim, sendo necessárias concentrações de 50% e 100%, respectivamente, consideradas elevadas. Os extratos de arruda e limão controlaram *A. niger* quando foram empregadas concentrações de 25%, enquanto que o de citronela se apresentou mais eficaz (12,5%).

Tabela 9: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Aspergillus niger*.

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	$1,1 \times 10^6$ a**	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a
0,4	$9,0 \times 10^4$ ab	$1,5 \times 10^5$ ab	$1,8 \times 10^4$ ab	$9,5 \times 10^4$ ab	$9,0 \times 10^5$ ab
0,8	$8,2 \times 10^4$ ab	$1,0 \times 10^4$ ab	$5,0 \times 10^2$ ab	$9,2 \times 10^3$ ab	$8,9 \times 10^4$ ab
1,7	$5,3 \times 10^3$ ab	$2,0 \times 10^3$ ab	$3,1 \times 10^2$ ab	$1,0 \times 10^2$ ab	$8,7 \times 10^3$ ab
3,2	$7,5 \times 10^2$ ab	$7,1 \times 10^2$ ab	$1,5 \times 10^1$ ab	$5,1 \times 10^2$ ab	$4,0 \times 10^3$ ab
6,25	$1,0 \times 10^2$ ab	$5,0 \times 10^1$ ab	0,0 ^b	$9,0 \times 10^1$ ab	$5,7 \times 10^2$ ab
12,5	$5,2 \times 10^1$ ab	$1,7 \times 10^1$ ab	0,0 ^b	$0,8 \times 10^1$ ab	$9,0 \times 10^1$ ab
25	$0,4 \times 10^1$ ab	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	$6,2 \times 10^1$ ab
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	$0,5 \times 10^1$ ab
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade

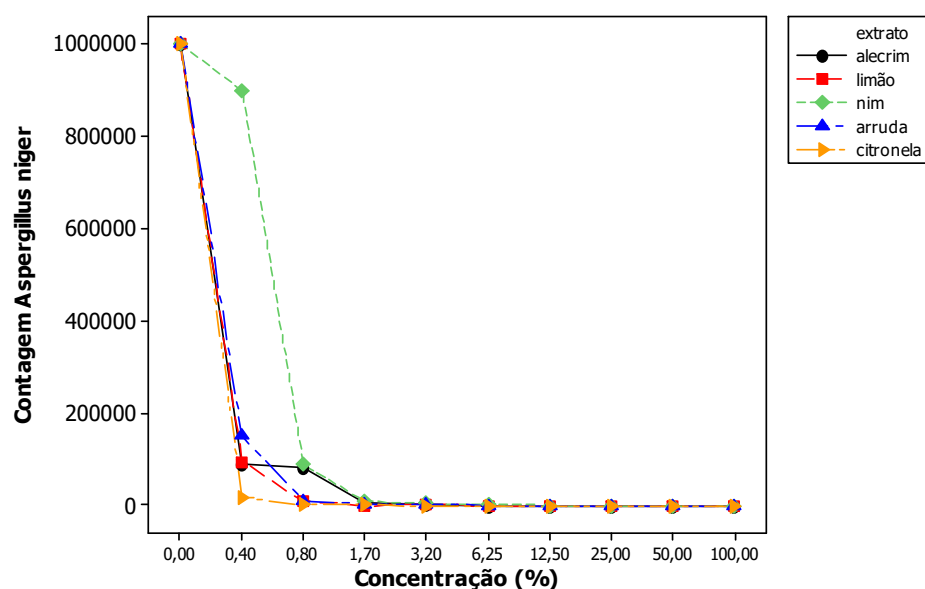


Figura29: Comportamento de *Aspergillus niger*, frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

A Tabela 10 mostra a mediana da contagem de *Microsporium gypseum* para cada uma das concentrações e para cada um dos extratos.

Tabela 10: Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Microsporium gypsum*.

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	1,1x10 ⁶ a**	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a
0,4	1,5x10 ⁵ ab	1,5x10 ⁵ ab	3,5x10 ⁵ ab	8,6x10 ⁵ ab	7,5x10 ⁵ ab
0,8	2,3x10 ⁴ ab	1,0x10 ⁴ ab	2,9x10 ⁴ ab	7,5x10 ⁴ ab	7,0x10 ⁴ ab
1,7	2,3x10 ³ ab	2,0x10 ³ ab	5,0x10 ³ ab	9,2x10 ³ ab	8,1x10 ³ ab
3,2	2,5x10 ² ab	7,1x10 ² ab	5,0x10 ² ab	1,0x10 ³ ab	2,0x10 ³ ab
6,25	8,0x10 ¹ ab	2,5x10 ² ab	1,6x10 ² ab	6,1x10 ² ab	4,4x10 ² ab
12,5	5,8x10 ¹ ab	1,7x10 ¹ ab	4,0x10 ¹ ab	9,0x10 ¹ ab	1,0x10 ² ab
25	0,3x10 ¹ ab	0,2x10 ¹ ab	0,2x10 ¹ ab	0,1x10 ¹ ab	5,0x10 ¹ ab
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,3x10 ¹ ab
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade

Para o controle de *Microsporium gypsum* foram necessárias concentrações elevadas de todos os extratos (tabela10, figura 30). Constatou-se que os extratos de alecrim, arruda, citronela e limão se mostraram eficientes a 50%, enquanto que nim a 100%.

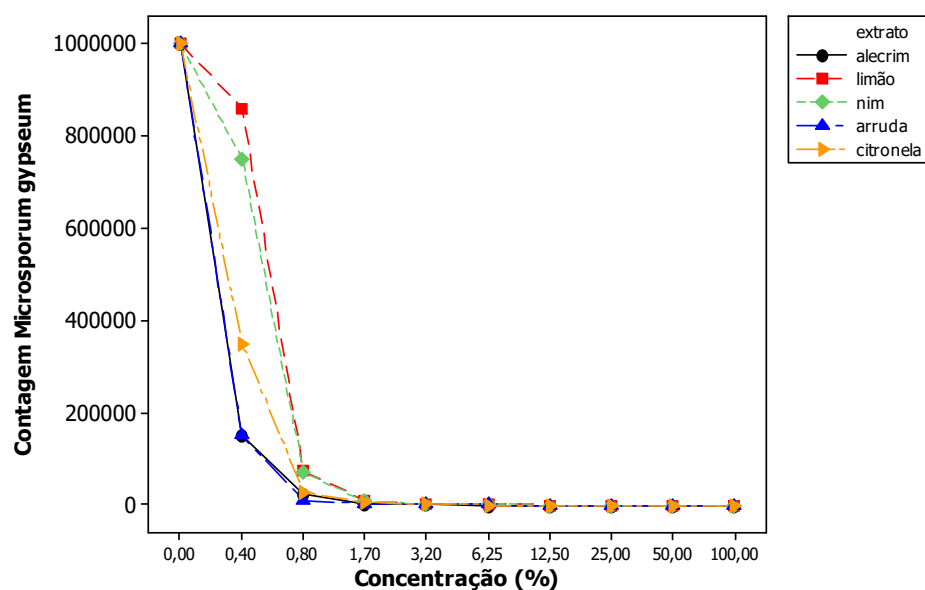


Figura30: Comportamento de *Microsporium gypsum*, frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

A eficiência dos extratos de plantas no controle de *Trichophyton mentagrophytes* está descrita na tabela 11 e na figura 31. Pelos resultados obtidos verificou-se que os extratos de alecrim, arruda e nim tiveram efeito nas concentrações de 50%, já o de limão quando empregado a 100%. Maior eficiência foi observada quando foi utilizado o extrato de citronela, já que a concentração de controle foi de 6,25%.

Tabela 11: Medianas da contagem microbiana de *Trichophyton mentagrophytes* para cada extrato.

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Cítronela	Limão	Nim
0,0	$1,1 \times 10^6$ a**	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a	$1,0 \times 10^6$ a
0,4	$6,5 \times 10^5$ ab	$1,5 \times 10^5$ ab	$3,3 \times 10^3$ ab	$6,5 \times 10^5$ ab	$5,0 \times 10^5$ ab
0,8	$4,9 \times 10^4$ ab	$1,0 \times 10^4$ ab	$5,0 \times 10^2$ ab	$4,9 \times 10^4$ ab	$1,0 \times 10^4$ ab
1,7	$7,2 \times 10^3$ ab	$2,0 \times 10^3$ ab	$1,5 \times 10^2$ ab	$7,2 \times 10^3$ ab	$2,5 \times 10^3$ ab
3,2	$4,2 \times 10^3$ ab	$7,1 \times 10^2$ ab	$0,4 \times 10^1$ ab	$2,0 \times 10^3$ ab	$5,5 \times 10^2$ ab
6,25	$1,3 \times 10^2$ ab	$2,5 \times 10^2$ ab	0,0 b	$4,4 \times 10^2$ ab	$2,0 \times 10^2$ ab
12,5	$2,0 \times 10^1$ ab	$1,7 \times 10^1$ ab	0,0 b	$1,0 \times 10^2$ ab	$1,9 \times 10^1$ ab
25	$0,2 \times 10^1$ ab	$0,2 \times 10^1$ ab	0,0 b	$5,0 \times 10^1$ ab	$0,1 \times 10^1$ ab
50	0,0 b	0,0 b	0,0 b	$0,3 \times 10^1$ ab	0,0 b
100	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade

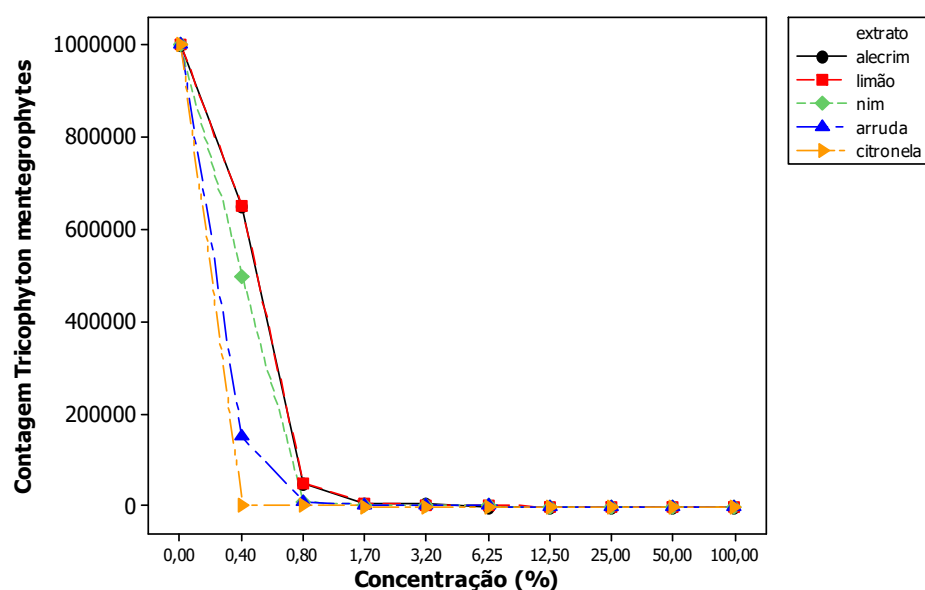


Figura31: Comportamento de *Trichophyton mentagrophytes*, frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

A Tabela 12 mostra a mediana da contagem de *Fusarium spp* para cada uma das concentrações e para cada um dos extratos.

Tabela 12:Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Fusarium spp*.

Concentração (%)	Extratos				
	Alecrim	Arruda	Citronela	Limão	Nim
0,0	1,1x10 ⁶ a**	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁶ a
0,4	8,0x10 ⁴ ab	1,5x10 ⁵ ab	5,5x10 ⁵ ab	9,8x10 ³ ab	5,9x10 ⁴ ab
0,8	8,0x10 ³ ab	1,0x10 ⁴ ab	2,9x10 ⁴ ab	5,7x10 ² ab	4,5x10 ³ ab
1,7	3,0x10 ² ab	2,0x10 ³ ab	2,5x10 ³ ab	2,9x10 ² ab	5,0x10 ² ab
3,2	1,5x10 ² ab	6,7x10 ² ab	4,5x10 ² ab	1,8x10 ¹ ab	6,0x10 ¹ ab
6,25	0,5x10 ¹ ab	5,0x10 ¹ ab	2,0x10 ² ab	0,0 ^b	0,6x10 ¹ ab
12,5	0,0 ^b	1,7x10 ¹ ab	2,7x10 ¹ ab	0,0 ^b	0,0 ^b
25	0,0 ^b	0,1x10 ¹ ab	0,1x10 ¹ ab	0,0 ^b	0,0 ^b
50	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
100	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b	0,0 ^b
Valor p*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*Unidades formadoras de colônias (UFC)

**Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de ao nível de 5% de probabilidade

A tabela 12 e a figura 32 apresentam os resultados obtidos para eficiência de diferentes extratos frente *Fusarium spp*. Verificou-se maior eficácia dos extratos de limão (6,25%), alecrim e nim (12,5%), e os extratos de arruda com menor eficiência (50%), embora tenham controlado esta espécie de fungo, porém, em concentrações elevadas.

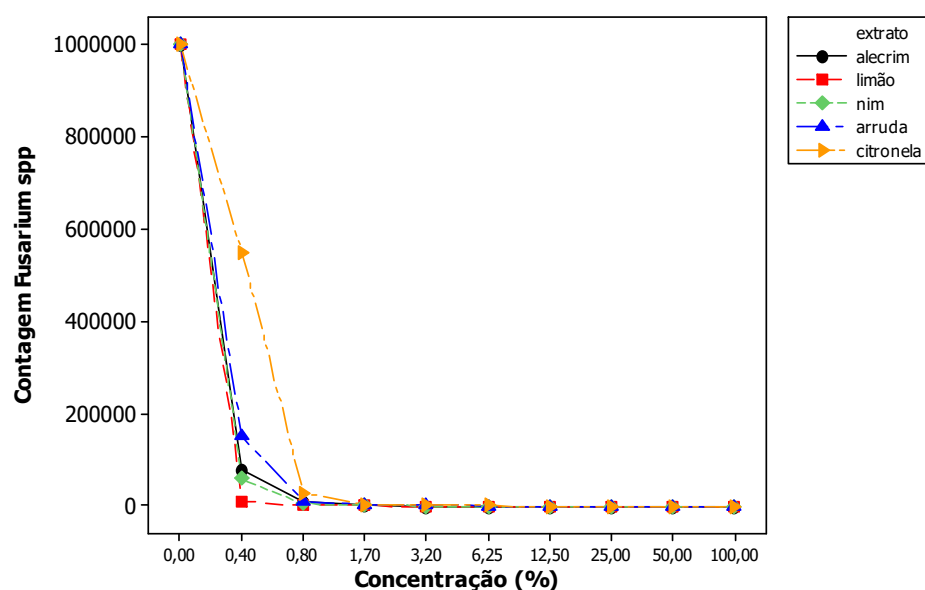


Figura32: Comportamento de *Fusarium spp.*, frente às diferentes concentrações de extratos hidroalcoólicos de plantas.

De acordo com os resultados dessa abordagem foi possível observar que os extratos de limão, nim, citronela e alecrim foram efetivos contra bactérias, ao passo que os extratos de arruda, citronela e limão apresentaram-se mais efetivos contra fungos.

4.4 - Análise descritiva das concentrações mínimas inibitórias (CMI)

A Tabela 13 mostra a concentração inibitória mínima (CIM) e as concentrações mínimas bactericidas (CMB) dos diferentes extratos. Verificaram-se diferenças significativas entre as CIM e as CMB ($p < 0,001$). Ao considerar os extratos utilizados no controle dos micro-organismos de *Staphylococcus aureus* constatou-se que nim e limão foram os mais eficientes, o de nim para *Micrococcus* spp, para *Escherichia coli* citronela e alecrim para *Pseudomonas aeruginosa*.

Tabela 13: Concentrações inibitórias mínimas (CIM) e concentrações mínimas bactericidas (CMB) de extratos hidroalcoólicos de plantas frente a diferentes espécies

Extrato	Microrganismo			
	<i>S. aureus</i>	<i>Micrococcus spp</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>
CIM				
Alecrim	50	25	12,5	1,7
Limão	12,5	12,5	6,25	12,5
Nim	12,5	0,8	6,25	12,5
Arruda	50	12,5	6,25	50
Citronela	25	6,25	3,2	6,25
CMB				
Alecrim	50	50	12,5	3,2
Limão	25	12,5	6,25	12,5
Nim	25	1,7	6,25	25
Arruda	50	12,5	6,25	50
Citronela	25	6,25	3,2	6,25

A Tabela 14 mostra a concentração inibitória mínima (CIM) e a concentração mínima fungicida (CMF) para os diferentes extratos de plantas no controle de espécies de fungos.

Tabela 14: Concentrações inibitórias de plantas frente a diferentes espécies fúngicas

Extrato	Microrganismo				
	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>T. mentagrophytes</i>	<i>Fusarium spp</i>
CIM					
Alecrim	25	50	50	50	12,5
Limão	50	25	50	100	6,25
Nim	25	100	100	50	12,5
Arruda	12,5	50	50	50	50
Citronela	50	6,25	50	6,25	50
CMF					
Alecrim	25	50	50	50	25
Limão	50	25	50	100	12,5
Nim	50	100	100	50	12,5
Arruda	25	50	50	50	50
Citronela	50	12,5	50	12,5	50

Os resultados evidenciaram que, para os fungos, os extratos de arruda inibiram a *C. albicans* e *M. gypseum*, o extrato de citronela eliminou *A. niger* e *T. mentagrophytes* e o limão foi mais eficiente para o *Fusarium spp.*

5. DISCUSSÃO

5.1 - Microrganismos patogênicos presente em banheiros e berçários

Embora fungos e bactérias possam estar presentes em ambientes de convívio de crianças, Brener et al. (2008) relatam que a contaminação dos elementos sanitários por micro-organismos provavelmente ocorre em razão do contato direto com os mesmos, por higiene insuficiente por parte das crianças, já que muitas não são assistidas por adultos, e pela adesão de fezes nas superfícies mal lavadas.

Estudos realizados por Medeiros et al. (2012) em banheiros públicos no município de Três Corações-MG, no qual foram avaliadas 50 torneiras, mostraram que 24% das amostras apresentaram *E. coli*. Resultados semelhantes foram obtidos na presente pesquisa, pois *E. coli* foi isolada em todos os ambientes. Esta espécie bacteriana é considerada um dos principais agentes patogênicos isolados em crianças (SCHNACK et al., 2003). As creches foram apontadas por Gurgel et al. (2005) como um fator de exposição à micro-organismos patogênicos, levando a uma maior chance de infestação entre as crianças que as frequentam quando não estão totalmente adequadas às normas de limpeza, como no caso do presente estudo.

A presença de *Staphylococcus aureus* verificada no presente trabalho pode estar relacionada com portadores desta bactéria (crianças e funcionários). Estudo realizado com 65 dos manipuladores de alimentos das creches municipais de Natal-RN mostrou que 35% destes eram portadores do *S. aureus* na nasofaringe e na orofaringe (XAVIER et al., 2007). Este micro-organismo causa abscessos em vários órgãos, endocardites, gastroenterites e síndrome do choque tóxico, pneumonia hospitalar, infecções de feridas cirúrgicas e sepse, habitam no nariz e na pele humana e sua transmissão ocorre por meio das mãos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012). Mediante estes dados relatados por estes autores, informam que o *Staphylococcus aureus* também foi identificado no ambiente escolar estudo.

Silva, Bastos e Brener (2011) realizaram um estudo para pesquisar a presença de ovos e larvas de helmintos em elementos de sanitários de cinco instituições pré-escolares públicas da cidade de Patrocínio, MG. A coleta foi feita em 87 elementos de sanitários de uso das crianças, como a descarga (botão ou puxador), registro de torneira, pia e assento do vaso sanitário, local da troca de fraldas e de banho no berçário. Resultados esses demonstram fragilidade na higiene das instituições e indicam a possibilidade de infecção nestes ambientes,

pois, no presente estudo também foram encontrados micro-organismos patogênicos em vários elementos de sanitários.

Os resultados permitem sugerir que os funcionários responsáveis pela limpeza dos banheiros e berçários não possuem conhecimento ou treinamento suficiente de micro-organismos patogênicos e a importância de realizar a limpeza adequada dos banheiros e principalmente dos berçários, sabendo que os bebês expiram maiores cuidados, pois ainda não possuem sistema imunológico suficiente capaz de combater tais micro-organismos.

5.2 - Ação antimicrobiana de plantas medicinais

Os produtos utilizados com frequência para realização da desinfecção no ambiente da creche o qual foi analisado são em geral desinfetantes e lisoformes que são acessíveis para instituições públicas.

A etnobotânica é uma forma de se estudar produtos naturais bioativos, a qual é considerada como uma das principais abordagens reconhecidas por cientistas em todo o mundo, haja vista ser uma estratégia de seleção de plantas medicinais, uma vez que a etapa inicial para o desenvolvimento de fitoterápicos é a observação do uso popular dessas espécies vegetais (MACIEL; PINTO; VEIGA, 2002, RODRIGUES; CARVALHO, 2001).

A utilização de diferentes espécies de plantas como fonte de produtos naturais é responsável pelo desenvolvimento da medicina caseira, a qual, por sua vez, tem incentivado novos estudos a fim de buscar princípios ativos capazes de beneficiar a área da saúde (FREITAS, 1999).

Estudo realizado por Soares et al. (2008), avaliaram *in vitro* atividade antibacteriana de tinturas de casca de limão (*Citrus limon*), folhas do cajá (*Spondias mombim*) e folhas do jenipapo (*Genipa americana*) sobre micro-organismos da cavidade bucal e como controle positivo utilizou-se a clorexidina a 0,12%. Estes autores observaram que as tinturas de cajá e limão apresentaram ação frente ao *Streptococcus sobrinus* e ao *Staphylococcus aureus* e a tintura de jenipapo apresentou ação apenas sobre o *Streptococcus sobrinus*. A tintura de casca de limão inibiu o crescimento de *Streptococcus sobrinus* na concentração de 25% e do *Staphylococcus aureus*, na de 10%. Estes dados também foram encontrados no presente estudo, entretanto, o extrato de limão, apresentou efeito na inibição *S. aureus* na concentração mínima de 12,5%.

Estudo realizado por Araújo (2007), no qual avaliou a atividade antimicrobiana dos sumos de cebola (*Allium cepa*), tomate (*Solanum lycopersicum*, L.), pimentão (*Capsicum cordiforme*), pimenta (*Capsicum* sp.), limão (*Citrus limon*), maracujá (*Passiflora alata*),

melancia (*Citrullus lanatus*), laranja doce (*Citrus sinensis*), laranja azeda (*Citrus aurantium* Linn.) e uva (*Vitis vinifera*), frente as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Micrococcus luteus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Candida albicans*. Constatou que os micro-organismos Gram-positivos apresentaram maior poder de inibição que os demais, sendo que o sumo do limão demonstrou maior atividade em relação aos demais sumos utilizados. Vale ressaltar que os resultados corroboram com o presente estudo, no qual o extrato de limão e nim inibiram bactéria Gram-positiva como *Staphylococcus aureus*.

Johann et al. (2007) avaliaram as atividade antimicrobiana do extrato da casca do limão (*C. limon*) nas concentrações de 7,8 a 1000 µg/ml, frente aos micro-organismos *S. aureus* e *E. coli* e constataram que o extrato apresentou atividade antimicrobiana e a Concentração Inibitória Mínima para *S. aureus* e *E. coli*. Este estudo vem acrescentar a presente pesquisa, pois, o extrato de limão apresentou diferenças significativas na contagem de *S. aureus*, inibindo a bactéria a partir da concentração de 12,5%.

Garcia et al. (2012) realizou estudo para analisar o efeito de óleos e extratos vegetais sobre o crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*: o experimento de óleos essenciais, nas concentrações de 25, 50, 75 e 100 µg de i.a mL⁻¹ de azadiractina, obtida de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss), foram estudadas em associação às doses de 0, 1/3, 1/6, 1/8 e 1/10 do óleo de Karanja (*Pongamia glabra*). Quanto ao experimento de extratos vegetais, estudaram-se as espécies Aroeirinha (*Schinus molle* L.), Mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), Alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.), Losna (*Artemisia absinthium* L.), Jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels), Arruda (*Ruta graveolens* L.), Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), Santa Bárbara (*Melia azedarach* L.) e Pimenta longa (*Piper aduncum* L.) na concentração de 30%, o qual a relação entre os extratos vegetais, e o fruto de pimenta longa foi o mais promissor sobre a redução do crescimento micelial, com 43% de inibição. Esta pesquisa corrobora o presente estudo frente à eficiência da atividade antimicrobiana da planta de nim eliminando a bactéria *S. aureus* na concentração de 12,5%.

Estudo realizado para avaliar o efeito da atividade antimicrobiana do óleo da citronela no controle da cepa *Erwinia carotovora*, agente causador da podridão mole e responsável por diversas doenças bacterianas no Nordeste do Brasil. Os isolados da bactéria foram obtidos das plantas de alface repolho infectados com sintomas de podridão mole. O óleo essencial foi preparado nas concentrações de 0,25%, 0,5%, 1,0%, 2,0%, 4,0% e 8,0%, o controle da atividade antimicrobiana do mesmo foi testado com tetraciclina, na concentração de 30UI/mL, sendo eficiente e inibitório contra todos os isolados de *E. carotovora*, apresentou halos de

inibição variando entre 25 e 35 mm. A concentração inibitória mínima do óleo de citronela a 1% apresentou alta eficiência sobre a bactéria *E. carotovora* (COSTA et al., 2008). Este pesquisa apresentou diferença do presente estudo, pois o extrato de citronela foi eficaz para combater a bactéria *E. coli* na concentração de 3,2%,

Estudo realizado por Scherer (2009), apresentou a composição e atividades antioxidante e antimicrobiana dos óleos essenciais de cravo-da-índia, citronela e palmarosa, e ação antimicrobiana determinada pelo método da microdiluição definindo-se a concentração inibitória mínima para os micro-organismos *Staphylococcus aureus*, *E. coli*., *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Clostridium perfringens*. O óleo de cravo-da-índia apresentou uma forte atividade antioxidante e ação antimicrobiana moderada a forte, sendo o eugenol o componente majoritário do óleo de cravo-da-índia (83,7%). Por outro lado, as amostras de citronela e palmarosa apresentaram fraca ação antioxidante, os micro-organismos *E. coli* e *P. aeruginosa* foram mais sensíveis ao óleo de citronela do que *S. aureus*, *S. typhimurium* e *C. perfringens*. A presente pesquisa demonstrou que o resultado sobre a ação antimicrobiana do extrato de citronela, como a cepa *Escherichia coli* foi mais sensível sendo eliminada com concentração inibitória de 3,2%.

Vieira et al. (2011) realizou estudo sobre avaliação do efeito fungitóxico do óleo essencial de capim-citronela (*Cymbopogon nardus* L.) e do seu constituinte majoritário citonelal sobre a inibição micelial do fitopatógeno *Fusarium subglutinans*. Os resultados indicaram que o óleo essencial do capim-citronela demonstrou maior efeito inibitório do crescimento micelial do fungo *F. subglutinans* do que o composto da citronela. Em todas as alíquotas utilizadas o óleo essencial proporcionou menor taxa de crescimento micelial do que a citronela. Esses dados diferem do presente estudo, pois, o extrato de citronela foi eficaz no controle de *Aspergillus niger* e *Trichophyton mentagrophytes* na concentração de 12,5%, enquanto os fungos *Candida albicans*, *Microsporum gypseum* e *Fusarium spp* foram pouco sensíveis ao efeito deste extrato.

Afonso (2008) relata que o alecrim é uma especiaria conhecida desde a antiguidade por seus efeitos medicinais, sendo que diversos estudos têm apontado tais especiaria como antioxidante e antimicrobiana. Serpa et al. (2006) demonstram atividade do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* (alecrim) frente as bactérias Gram-negativas propondo que compostos do óleo tem capacidade de romper ou penetrar na estrutura lipídica externa destas bactérias. Diante do exposto ressalta que o presente estudo referente a pesquisas houve uma semelhança dos resultados analisados já que *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria do tipo Gram negativa, inibindo na concentração de 1,7%.

Cordeiro et al. (2006) desenvolveram em seu estudos formulações de enxagüatório bucal, contendo, em associação, extratos hidroalcoólicos de *Rosmarinus officinalis*, *Plantago major*, *Tabebuia impetiginosa*, *Achillea millefolium* e *Nasturtium officinale*; avaliou também sua composição farmacognóstica e sua atividade antibacteriana. A atividade antibacteriana *in vitro* foi observada frente à *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* e *Pseudomonas aeruginosa*. Foi observado que todas as bactérias foram inibidas pelos extratos, as espécies *S. aureus* e *B. subtilis* mostraram, aparentemente, maior sensibilidade. Esta pesquisa vem corroborar com o presente estudo, pois, a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* também foi inibida pelo extrato de alecrim na concentração inibitória de 1,7%.

Sousa (2007) analisou a atividade antimicrobiana de soluções aquosas obtidas do docoto de folhas do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), em diferentes concentrações, as soluções foram testadas nas bactérias *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, os resultados demonstraram uma redução de 93,26% em 30 minutos de exposição para *S. aureus* e 99,89% para *P. aeruginosa* submetidas à solução aquosa 10% de alecrim, não apresentando atividade inibitória para bactéria Gram-negativa *E. coli*. Estes dados ratificam os achados neste estudo, uma vez que *P. aeruginosa* foi inibida pelo extrato de alecrim na concentração mínima de 1,7%, mesmo sendo uma bactéria Gram-negativa.

O objetivo do trabalho de Volcão, Marques e Ribeiro (2011), foi avaliar o potencial bactericida e bacteriostático do óleo essencial de alecrim frente a três patógenos alimentares bacterianos: *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogenes* e *Enterococcus faecalis*, houve efeito inibitório de crescimento de *Enterococcus faecalis* em três concentrações (100 µl/mL, 50 µl/mL e 25 µl/mL) e ação bactericida na concentração de 50 µl/mL. *Enterobacter aerogenes* apresentou inibição no crescimento em duas concentrações, de 100 µl/mL e 50 µl/mL, mas apenas foi bactericida na máxima concentração do óleo. Estudo realizado por Pinho et al. (2012) avaliou o perfil fotoquímico de extratos hidroalcoólicos obtidos a partir das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casaca de pequi e a atividade antimicrobiana de diferentes concentrações contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. O resultado demonstrou que os extratos alcoólicos obtidos das folhas avaliadas continham metabólitos secundários e com potencial antimicrobiano os extratos de aroeira, barbatimão e erva baleeira evidenciaram potencial para inibir o crescimento de *Staphylococcus aureus*, mas não o de *E. coli*. o que pode estar relacionado à menor susceptibilidade das bactérias Gram-negativas a extratos vegetais.

Esses achados não são semelhantes ao presente estudo, pois o alecrim apresentou fator inibitório contra bactéria Gram-negativa como *Pseudomonas aeruginosa*.

Haida et al. (2007) propôs em seus achados a suscetibilidade das bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* aos extratos das plantas *Rosmarinus officinalis*, *Origanum majorana*, *Salvia officinalis*, *Bidens pilosa*, *Ocimum gratissimum*, *Cymbopogon citratus*, *Sida rhombifolia* e *Leonotis nepetaefolia*. Esta diversidade de informações é muito natural no que se refere às plantas, já que os constituintes variam, conforme a época e horário da coleta e técnicas utilizadas. Os achados do presente estudo identificaram que houve uma inibição dos micro-organismos da ação bacteriana quando em mínimas concentrações no ambiente verificado.

A *Ruta graveolens* (Arruda) apresenta diversas substâncias bioativas como os alcalóides, ácidos orgânicos, alantoína, saponinas triterpênicas, mucilagem e tanino, substâncias essas que possuem efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e antimicrobiano (MENDES et al., 2008).

Frias e Kozusny-Andreani (2009) relatam em seus estudos que o objetivo de determinar a ação antifúngica de extratos de plantas medicinais tais como: arruda (*Ruta graveolens*), citronela (*Cymbopogon nardus*), cravo de defunto (*Tagetes minuta*), eucalipto (*Eucalyptus* spp), graviola (*Annona muricata*), fruta do conde (*Annona* spp), manga (*Mangifera indica*), romã (*Punica granatum*), na obtenção dos extratos foram flores e folhas de primavera (*Bougainvillea spectabilis*) e óleo de eucalipto frente ao fungo *Trichophyton mentagropytes*, visam à fitoterapia no controle antimicrobiano; o uso de 0,5% de óleo de eucalipto no combate ao *T. mentagropytes* foi eficaz, já os extratos de citronela (4%) eucalipto (5%) e romã (8%) atuaram como fungistáticos e os restantes não causaram nenhum efeito contra este fungo. A pesquisa acima analisada não foi de acordo com os achados do presente estudo, pois a arruda apresentou efeito antifúngico inibindo a *Candida albicans* na concentração mínima de 12,5%.

Tem-se observado uma crescente busca por produtos naturais, dentre estes, os óleos e extratos essenciais o qual vêm se destacando por suas atividades biológicas. Estudo realizado para avaliação da atividade antimicrobiana dos Óleos essenciais de *Cymbopogum winterianus* (citronela) e *Cymbopogum citratus* (capim-limão) foram testadas frente aos micro-organismos: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Cândida albicans* e *Aspergillus Níger wild*, a inibição ocorreu na fração que migrou na placa e no óleo essencial puro, o mesmo ocorreu com a *Cândida albicans*. Frente ao *Aspergillus niger wild* a fração do capim limão causou inibição e a citronela tanto o óleo puro como a fração gerou inibição. Frente à *Escherichia*

coli a fração da citronela causou inibição e o capim limão inibiu tanto no óleo essencial como na fração. Contra a *Cândida albicans* inibição de crescimento foi tanto na fração quanto no óleo puro (FALCÃO; PEREIRA; MILÃO, 2009). Os dados da presente pesquisa foram confirmados já que o fungo *Aspergillus Níger* é inibido por extrato da citronela em concentração mínima de 6,25%.

Frias e Kozusny-Andreani, (2010) realizaram um estudo para determinar a ação antifúngica de extratos de plantas medicinais e óleo de eucalipto frente ao fungo patogênico *Microsporum canis*. Os extratos de romã, manga e eucalipto diminuíram o crescimento do fungo, mas os de citronela, cravo de defunto, arruda, tiririca, graviola e folhas e flores de calêndula, promoveram o desenvolvimento do fungo. O restante dos extratos e o óleo de eucalipto, não apresentaram ação fungicida nem promoveram o crescimento micelial. Mediante os resultados encontrados no estudo realizado, mostraram baixa eficiência dos extratos de arruda, nim, citronela, alecrim e limão no controle do dermatófito *M. gypseum*

Celoto et al. (2008) avaliaram o efeito fungitóxico de extratos vegetais sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de *Colletotrichum gloeosporioides*; os extratos foram utilizados com 22 espécies de plantas secas e moídas, com água e etanol meio extrator. Os extratos aquosos de *Luffa acutangula*, *Eucalyptus citriodora*, *Chenopodium ambrosioides* e *Bauhinia*, e os extratos hidroetanólicos de *Ruta graveolens*, *Eucalyptus citriodora*, *Zingiber officinale* e *Chenopodium ambrosioides* inibiram mais de 90% da germinação de esporos. Esta pesquisa vem a ratificar o presente estudo, pois o extrato de arruda foi também efetivo, apresentando elevada diminuição da carga microbiana do fungo *Microsporum gypseum* com o aumento da concentração do extrato.

A utilização de plantas com atividade antifúngica vem se mostrando uma linha de pesquisa bastante ampla, visto que a sociedade está buscando consumir produtos livres de agrotóxicos. Neste trabalho, foram testados os extratos aquosos de arruda (*Ruta graveolens*), louro (*Laurus nobilis*), alho (*Allium sativum*) e manjerição (*Ocimum basilicum*) nas concentrações de 0, 10, 20 e 30% no crescimento micelial de *Alternariasolani*. Assim, tais resultados indicaram que *Alternaria solani* é suscetível à exposição de extratos vegetais com propriedades fungitóxicas, sendo que pequenas concentrações (10%) do produto botânico, foram suficientes para inibição do crescimento micelial do patógeno (PEDROSO et al., 2009). Salvatori et al. (2003) demonstraram que o extrato de folhas de arruda possui capacidade inibitória de crescimento micelial, quando adicionado a 25% ao meio BDA, para *Colletotrichum gloeosporioides*. Embora estas pesquisas corroboram com o presente estudo,

o mesmo apresentou propriedades fungitóxicas eliminando o fungo *Microsporium gypseum* na concentração de 50%.

Costa et al. (2008) avaliaram a composição e atividade antimicrobiana do óleo essencial extraído das folhas frescas da citronela. As cepas estudadas foram *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Candida albicans*, por apresentarem importância clínica. Os resultados evidenciaram a presença do citronelal, geraniol e citronelal como os constituintes majoritários e a CIM do óleo de citronela sobre os micro-organismos testados, foram de 0,25 µL/mL para *S. aureus*, 0,5 µL/mL para *E. coli* e 2,0 µL/mL para *C. albicans*. Os autores concluíram que o óleo de citronela apresenta potencial para ser empregado como matéria-prima em produtos farmacêuticos e como agente saneante de soluções de limpeza. Portanto, infere que o extrato de citronela utilizado no presente estudo foi eficaz no controle de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *micrococcus* e *Aspergillus Níger* visto que este extrato apresenta ação antibacteriana.

Silveira et al. (2012) determinaram a composição química de óleos essenciais obtidos de três espécies de plantas medicinais cultivadas na região Sul do Brasil, sendo: a *Cymbopogon winterianus* (citronela), o *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e a *Lavandula angustifolia* (lavanda), o qual as atividades antimicrobianas foram avaliadas diante às 11 espécies de bactérias. O óleo essencial de citronela foi o mais ativo contra a maioria das bactérias testadas, referindo valores de CMI e CMB, respectivamente 0,075 e 0,31 mg/mL para maioria das bactérias Gram-positivas. Estes dados demonstraram que os óleos essenciais avaliados apresentaram potencial para aplicação como agentes antimicrobianos naturais no presente estudo.

A pesquisa realizado por Oliveira et al. (2007) avaliou a atividade antioxidante e a atividade antifúngica de extratos de laranja, limão, maçã, banana, batata, berinjela, arroz e trigo; foi avaliada a atividade antifúngica sobre o fungo *Aspergillus flavus* e os extratos das polpas de limão, laranja e banana e das cascas de maçã apresentaram atividade antioxidante maior que a atividade antifúngica sobre *Aspergillus flavus*. Estes resultados ratificam os dados referentes do presente estudo, pois o extrato de limão foi mais efetivo contra *Fusarium spp.*

A resistência bacteriana e fúngica aos antimicrobianos são consideradas um problema inerente à terapia antimicrobiana, por este motivo é preciso sempre à busca de novas fontes terapêuticas alternativas, que sejam mais eficientes para o tratamento de infecções bacterianas e fúngicas. Portanto, infere que produtos naturais são alternativas viáveis, para a desinfecção de ambientes escolares (banheiros e berçários), sendo que o princípio ativo das plantas

medicinais é uma das alternativas econômicas no controle de doenças para países em desenvolvimento, o qual grande parte destas drogas é importada.

6. CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos e pela metodologia empregada pode concluir-se que:

- foram verificadas ocorrências de diversos micro-organismos patogênicos associados à contaminação dos ambientes da creche, identificados como: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Micrococcus spp*, *Aspergillus niger*, *Fusarium*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gypseum* e *Candida albicans*;

- em relação a mesófilos totais verificou-se número de isolamentos significativamente maiores no berçário II, quando comparado com o berçário I, porém não ocorreram diferenças significativas quando comparados aos banheiros I, II e III;

- os extratos hidroalcoólicos de alecrim, citronela, arruda e limão foram eficientes no controle das espécies bacterianas, enquanto que os extratos de arruda, citronela e limão apresentaram-se ação fungicida.

Portanto, sugere-se que futuras pesquisas verifiquem a possibilidade de desinfecção dos ambientes diferenciados com estes produtos vegetais, com intuito de avaliar a eficiência dos mesmos e assim reduzir possíveis intoxicações ao ser humano e promovendo a sustentabilidade ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, M.S. Atividade antioxidante e antimicrobiana do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em filés de tilápia (*Oreochromis ssp*) salgados secos durante o armazenamento congelado. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 10, n. 2, p. 12-17, 2008.
- AFONSO, M.S.; SANT'ANA, L.S., MANCINI-FILHO, J. Interação entre antioxidantes naturais e espécies reativas de oxigênio nas doenças cardiovasculares: perspectivas para a contribuição do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 35, n. 1, p. 129-148, 2010.
- AMARAL, M.F.Z.J.; BARA, M.T.F. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de plantas sobre o crescimento de fitopatógenos. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v. 2, n. 2, p. 5-8, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-54052011000100003&script=sci_arttext. Acessado em 24 jun. 2013.
- ANDRADE, M.A.; CARDOSO, M.G.; MALLET, A.C.T. et al. Óleo essencial de *Cymbopogon nardus*: caracterização química e antibacteriana. In: 50º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA: AGROINDÚSTRIA, QUALIDADE DE VIDA E BIOMAS BRASILEIROS, 2010, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá, MT, 2010.
- ARAÚJO, C. D. **Atividade antibacteriana in vitro e in situ de Allium tuberosum - Rottler ex Spengl (alho “nirá”, alho “japonês”, “jiucaí”, alho “chinês”) - Liliaceae - sobre agentes de toxinfecções alimentares**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- AVANCINI, C.A.M.; WIEST, J.M.; MUNDSTOCK, E. Atividade bacteriostática e bactericida do decocto de *Baccharis trimera* (Less.) D. C., Compositae, carqueja, como desinfetante ou anti-séptico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 52, p. 230-234, 2000.
- AYESEGUI, O.; ELGIN, I.E.; GULCIN, A. et al. The efficacy of chlorhexidinesprayvsmouth washin the microbial contamination of child too thbrushes **J Dent**. v. 3, p. 177-181, 2007.
- BANNERMAN, T.L. *Staphylococcus, Micrococcus*, and other catalase-positive cocci that grow aerobically. In Murray, P.R; Baron, E.J; Jorgense, J.H. **Manual of ClinicalMicrobiology**. 8 ed., vol. 1. American Society Microbiology, Washington, 2003. p.384-404. Disponível em: <http://jcm.asm.org/content/42/12/5881.full>. Acesso em 03 ago. 2013.
- BARBOSA, A.J. **Guia prático de plantas medicinais**. São Paulo: Universo dos Livros, 2005.
- BENDAZZOLI, W.S. Fitomedicamentos: perspectivas de resgate de uma terapia histórica. **Mundo Saúde**. São Paulo, v. 24, n. 2, p.123-126, 2000.
- BERGOLD, A.M.; GEORGIADIS, S. Novidades em fármacos antifúngicos: uma revisão. **Visão Acadêmica**. v. 5, n. 2, p. 152 -172, 2004.

BONALDO, S.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STRANGARLIN, J.R. et al. Fungitoxidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotricchum lagenarium*, pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 29, p. 128-134, 2004.

BORBA, A. N.; MACEDO, M. Plantas medicinais usadas em saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. **Acta BoctBras**. v. 20, n.4, p. 771-782, 2006. Disponível em <http://www.ccs.ufpb.br/dor/templates/joomla-vortex/TCC/09.2/23.pdf>. Acesso em 20 juh. 2013.

BRASIL Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA: relatório anual de atividades**. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210 p. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em Abr. 2012.

BRENER, B.; MATTOS, D.P.B.G.; MILLAR, P.R. et al. Estudo da Contaminação de Praças Públicas de Três Municípios do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, por Ovos e Larvas de Helmintos. **Ver Patol Trop**. v. 37, p. 247-254, 2008. Disponível em: www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/download/16758/10204. Acesso em 21 maio 2013.

BURTON, G.R.W.; ENGELKIRK, R.W. **Microbiologia: para as ciências da saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

CAPPUCCINO, J.G; SHERMAN N. **Microbiolohy: A laboratory Manual**. 4a ed. The Benjamin/CCumings Publishing Company, Inc., 1996. 447 p.

CARMO, N.E.; SANTOS, S.M.R.; PINHEIRO, S.M.S. et al. Avaliação das condições sanitárias em lancheiras de crianças. São Paulo. **Science in Health**. jan-abr 2012. Disponível em: http://www.unicid.br/new/revista_scienceinhealth/07_jan_abr_2012/science_03_01_12_17.pdf. Acesso em 17 abr. 213.

CARVALHO, A.H.O.; SANTOS, K.N.S.S.; NUNES, N.S.O. et al. Verificação de atividade antimicrobiana de extratos de plantas silvestres. **Revista Eletrônica de Biologia**. v. 1, n. 3, p. 2-7, 2008.

CARVALHO, H.H.C.; CRUZ, F.T, WIESST, J.M. Atividade antibacteriana em plantas com indicativo etnográfico condimentar em Porto Alegre, RS/Brasil. **Rev Bras Plantas Med**. v. 7 n. 3, p. 25-32, 2005. Disponível em http://www.sbpmed.org.br/download/issn_05_3/artigo4_v7_n3.pdf. Acesso em fev. 2013.

CELOTO, M.I.B.; PAPA, M.F.S.S.; SACRAMENTO, L.V.S.; et al. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotricum gloeosporioides*. **Acta Sci Agron**. Maringá, v. 30, n.1, p. 1-5, 2008.

CHEN, Q.; SHI, H.; HO, C.T. Effects of rosemary extrats and major constiuents of lipid oxidation and soybean lipoxygenase activity. **J. Am. Oil Chem. Soc.**Champaing III. v. 69, n. 10, p. 999-1002, 1992.

COELHO, A.M.S.P.; SILVA, G.A.; VIEIRA, O.M.C.; et al. Atividade antimicrobiana de *Bixa orellana* L. (Urucum). **Revista Lecta**. Bragança Paulista, v.21, p. 47-54, jan./dez., 2003.

COLOMBO, A.L.; GUIMARÃES, T. Epidemiologia das infecções hematogênicas por *Candida* sp. **Rev. Soc. Bra. Méd. Trop.** v. 36(5), p. 599-607, 2003.

CORDEIRO, C.H.G.; SACRAMENTO, L.V.S.; CORRÊA, M.A.; et al. Análise farmacognóstica e atividade antibacteriana de extratos vegetais empregados em formulação para a higiene bucal. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 42, n. 3, jul./set., 2006.

CÔRREA, C.J.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal, FUNEP, p.80, 1994.

COSTA, C.M.G.R.; SANTOS, M.S.; BARROS, H.M.M.; et al. Óleo essencial de citronela no controle da bactéria fitopatogênica *Erwinia carotovora*. **Tecnol. & Ciên. Agropec.** João Pessoa, v.2, n.2, p.11-14, jun. 2008.

COUTO, H.A. **Temas de saúde ocupacional**: coletânea dos cadernos ERGO. Belo Horizonte. ERGO, 1987. 432p.

COZAD, A.; JONES R.D. Disinfection and the prevention of infections disease. **AJIC state of the science**. v. 31, p.243-248, 2003.

CUNHA NETO, A.; SILVA, C.G.M.; STAMFORD, T.L.M. *Staphylococcus* Enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estados de Pernambuco, Braisl. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 22, n. 3, p. 263, set.-dez. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612002000300012&script=sci_arttext. Acesso em 10 agot. 2013.

DEGASPÁRI, C.H.; WASZCZYNSKYJ, N.; PRADO, M.R.M.; Atividade antimicrobiana de *Schiminus terebenthifolius* Raddi. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 29, n. 3, p. 167-622, maio/jun., 2005.

enzymatic activities end functions. University of Groningen, 2007. Dissertação (Mestrado). Disponível em <http://dissertations.ub.rug.nl/faculties/science/2007/r.v.d.kaaij>. Acessado em 25 nov. 2013.

FALCÃO, M.A.; PEREIRA, M.A.A.; MILÃO, D. Avaliação da atividade antimicrobiana dos Óleos essenciais de *Cymbopogum winterianus* e *Cymbopogum citratus* pelo método de Bioautografia indireta. In: X SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA -PUCRS, 2009, Campinas, SP. **Anais....** Campinas, SP, 2009.

FARAG, R.S.; BADEI, A.Z.M.A.; HEWEDI, F.M.; et al. Antioxidant activity of skome spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. **J Am Oill Chem Soc.** v. 66, p.792-799, 1989.

FASANELLA, C.C. **Ação das enzimas ligninolíticas produzidas por *Aspergillusniger* e *Penicillium* sp. em bagaço de cana-de-açúcar tratado quimicamente**. 2008. 80p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo, São Paulo.

FREITAS, P.C.D. **Atividade antioxidante de espécies medicinais da família Piperaceae: *Pothorphe umbellata* (L) Miq e *Piper regnelli* (Miq) CDC.** 1999. Tese (Tese de Doutorado)- Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, São Paulo.

FRIAS, D.F.R.; KOZUSNY-ANDREANI, D.I. Avaliação *in vitro* da atividade antifúngica de extratos de plantas e óleo de eucalipto sobre *Trichophytonmentagrophytes*. **Rev Bras Pl Med.** v.11, n.2, p.216-220, 2009.

_____. Utilização de extratos de plantas medicinais e óleo de Eucaliptus no controle *in vitro* de *Microsporum canis*. **Revista Cubana de Plantas Mecinais.** v.15, n. 3, p. 119-125, 2010.

GALES, A.C.; RERIS, A.O.; JONES, R.N. Contemporary assessment of antimicrobial susceptibility testing methods for polymyxin B and colistin: review of available interpretative criteria and quality control guidelines. **Journal of Clinical Microbiology.** v. 39, p. 183-190, 2001.

GARCIA, R.A.; JULIATTI, F.C.; BARBOSA, K.A.G.; et al. Atividade antifúngica de óleo e extrato vegetais sobre *Sclerotinia scleroiorum* Biosci J **Ulbêrlandia**, v. 28, n.1, p. 48-57, Jan.-Fev. 2012.

GUERGEL, R.Q.; CARDOSO, G.S.; SILVA, A.M. et al. Creche: ambiente expositor ou protetor nas infestações por parasitas intestinais em Aracajú, SE. **Ver Soc Bras Med Trop.** v. 38 p. 267-269, 2005.

HAIDA, K.S.; PARZIANELLO, L.; WUERNER, S.; et al. Avaliação *in vitro* da atividade antimicrobiana de oito espécies de plantas medicinais. **Arq. Ciênc Unipar Umuarama.** v. 11, n. 3, p. 185-192, set./dez. 2007.

JA'AFARU, M.I.; FAGADE, O.E. Cellulase Production and Enzymatic Hydrolysis of Some Selected Local Lignocellulosic Substrates by a Strain of *Aspergillus niger*. **Research Journal of Biological Sciences.** v. 2, n. 1, p. 13-16, 2007. Disponível em: <http://medwelljournals.com/fulltext/rjbs/2007/13-16.pdf> Acessado em 10 ago. 2013.

JOHANN, S.; OLIVEIRA, V.L.; PIZZOLATTI, M.G.; et al. Antimicrobial activity of wax and hexane extracts from *Citrus* spp. peels. **Mem Inst Oswaldo Cruz.** v. 102, n. 6, p. 681-5, 2007.

KAAIJ, R.M.V.D. Alpha-glucan acting enzymes in *Aspergillus niger*: Diversity In: KALIL, E.M.; COSTA, A.J.F. Desinfecção e esterilização. **Acta Ortop Bras.** v.2, n. 4, p. 1-4, 1994.

KANAFANI, Z.A.; FOWLER, V.G.Jr. *Staphylococcus aureus* infections: new challenges from an old pathogen. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, v. 24, n. 3, p.182-93, 2006.

KOUL, O.; ISMAN, M.B.; KETKAR, C.M. Properties and uses of neem, *Azadirachta indica*. **Canadian journal of botany.** v. 68, n. 1, p. 1-11, 1990.

LEONEL, M.; CEREDA, M.P. Manipueira como sustrato na biossíntese de ácido cítrico por *Aspergillus Níger*. **Sci. Agric.** Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 299-304, 1995.

LEVINSON, W.; JAWETZ, E. **Microbiologia médica e imunologia**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum; 2002.

LOUREIRO, M.M.; MORAES, B.A.; MENDONÇA, V.L.F.; et al. *Pseudomonas aeruginosa*: Study of Antibiotic Resistance and Molecular Typing in Hospital Infection Cases in a Neonatal Intensive Care Unit from Rio de Janeiro City, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, v. 97, n. 3, p. 387-394. Abr 2002.

MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.C.; VEIGA Jr, V.F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Quim. Nova**. v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MARTINEZ, S.S. O Nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. **Instituto Agrônomo do Paraná**. p.142, 2002.

MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C. et al. **Plantas medicinais**. p. 220, 2003.

_____. **Plantas Medicinais**. Universidade Federal de Viçosa, p. 71-83, 2000.

MCKEE, L. H. Microbial contamination of spices and herbs: a review. **Food science and technology**. v. 28, n. 1, p. 1-11, 1995.

MEDEIROS, M.C.Jr.; SILVEIRA, G.S.; PEREIRA, J.B.B.; et al. Verificação de contaminantes de natureza fecal na superfície de torneiras de banheiros Públicos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. v. 10, n. 1, p. 297-303; 2012.

MENEZES, E.A.; MACEDO, F.V.V.; CUNHA, F.A.; et al. Perfil de infecção e resistência aos antimicrobianos de bacilos Gram Negativos Não Fermentadores isolados no Laboratório de Patologia Clínica Dr. Edílson Gurgel, **Santa Casa de Misericórdia de Fortaleza**. v. 36, n. 4, p. 209 –212. 2004.

NCCLS. National Committee For Clinical Laboratory Standards. Approved standard M7-A5: **Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically**. 5.ed, Wayne, PA, 2000.

NCCLS. National Committee For Clinical Laboratory Standards. Approved standard: **Method for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacterial that grow aerobically**: Approved Standard M 7.A 6. 7.ed. Pennsylvania: Wayne, 2004.

NOGAROTO, S.L.; PENNA, T.C.V. **Deseinfecção e Esterelização**. Ed. Atheneu, São Paulo. p. 338, 2006.

OLIVEIRA, M.N.; BRASIL, A.L.D.; CARREZADO T.J.A.A. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

PEDROSO, D.C.; JUNGES, E.; MENEZES, V.; et al. Crescimento Micelial de *Alternaria solani* na Presença de Extratos Vegetais. **Rev Bras de Agroecologia**. v. 4, n. 2, nov. 2009.

PEREIRA, J.V.; PEREIRA, M. S.V.; SAMPAIO, F.C.et al. Efeito antibacteriano e antiaderente in vitro do extrato da *Punica granatum* Linn sobre microrganismos do biofilme dental. **Revista Brasileira de Farmacognosia**.V.16, n 1, p 88-93, Jan./Mar. 2006.

PORTO, A.; GODOY, R.L.O. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.): Propriedades antimicrobianas e químicas do óleo essencial. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. Curitiba, v. 19, n. 2, p. 193-210, 2001. Disponível em <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1233/1033> Acesso em 12 out. 2013.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do alto Rio Grande – Minas Gerais. **Ciênc Agrotec**. v. 25, n. 1, p. 102-123, jan./fev., 2001.

SALVARTORI, R.K.; POVH, F.P.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.S. et al. Atividade antifúngica dos extratos brutos de *Corymbia citriodora*, *Cymbopogon citratus*, *Ruta graveolens* e *Curcuma longa*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 28, supl., p. 360-361, 2003.

SCHERER, R.; WAGNER, R.; DUARTE, M.C.T.; et al. Composição e atividades antioxidante e antimicrobiana dos óleos essenciais de cravo-da-índia, citronela e palmarosa. **Rev Bras Pl Med**. v.11, n. 4, p. 442-449, 2009.

SCHNACK, F.J.; FONTANANA L.M.; BARBOSA, P.R. et al. Enteropatógenos associados com diarreia infantil (< 5 anos de idade) em amostra da população da área metropolitana de Criciúma, Santa Catarina, Brasil. **Cad Saúde Pública**. v. 19, n. 4, p. 1205-8, 2003.

SCURACCHIO, P.A.; FARACHE FILHO, A. Qualidade da água utilizada para consumo em escolas e creches no município de São Carlos-SP. **Alim Nutr**. v. 22, n. 4, p. 641-647, out./dez. 2011.

SERPA, R.; CASTELLI, R. M.; BOBROWSKI, V. L.; et al. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. sobre patógenos veiculados por alimentos. In: XX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, III MOSTRA CIENTÍFICA UFPEL, 2006, Pelotas. **Anaisdo XV Congresso de Iniciação Científica (XV CIC)**, Pelotas: UFPEL, 2006.

SILVA, A.C.O.; BASTOS, O.M.P.; BRENER, B. Estudo da contaminação de elementos sanitários por estruturas enteroparasitárias em cinco pré-escolas públicas da cidade de Patrocínio-MG. **Revista de Patologia Tropical**. v. 40, n.4, p. 315-322. out-dez. 2011. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/view/16758>. Acesso em 25 nov. 2013.

SILVA, M. E. Z.; SANTANA, R.G.; FILHO, M.G. et al. Comparison of bacteriological quality of tap water an bottled mineral water. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**. v. 211, p.504-509, 2008.

SILVEIRA, S.M.; CUNHA Jr, A.; SCHEUERMANN, G.N.; et al. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Cymbopogon winterianus* (citronela), *Eucalyptus paniculata* (eucalipto) e *Lavandula angustifolia* (lavanda). **Rev Inst Adolfo Lutz**. v. 71, n. 3, p. 471-80, 2012. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/rialtuz/article/view/5257>. Acesso em 10 out. 2013.

SINDRIM, J.J.C.; ROCHA, M.G.F. **Micologia médica à luz de autores contemporâneos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.

SOARES, D.G.S.; OLIVEIRA, C.B.; DRUMOND, M.R.S. et al. Atividade antibacteriana de tintura de plantas tropicais sobre micro-organismos da cavidade bucal. **Revista Odontológica de Araçatuba**. v. 29, n.1, p. 20-24, Janeiro/Junho, 2008. Disponível em: http://www.apcdaracatuba.com.br/revista/volume_29_01_2008/PDF/trabalho%203.pdf. Acesso em: 25 jan. 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DO CENTRO CIRÚRGICO. Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização: **Práticas Recomendadas da SOBECC**. 2. ed. São Paulo, 2003.

SOUSA, T.M.P. Atividade antimicrobiana do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). **Ciências Agrárias**. v. 10 n. 11, 2007. Disponível em: <http://sare.anhanguera.com/index.php/anuic/article/view/1352/911>. Acesso em: 25 mai. 2013.

TORTORA, G.J; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2012.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

_____. **Microbiologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2008. 780 p.

TRABULSI, L.R.; TEIXEIRA, L.M.; BUERIS, V. *Staphylococcus Aureus*. In Trabulsi, L.R. ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2004.

VALENCIANO, M. KEIZI, M. **O poder de cura das plantas medicinais**. 1 ed. São Paulo. Med, s/d. Ano: Edição: 1.

VARGAS, F.S.; OLIVEIRA, C.F.; GIRO, E.M.A. et al. Efeito Antimicrobiano e Citotóxico do Óleo Essencial de *Cymbopogon citratus* Sobre Células Odontoblastóides. **Rev Odontol Bras Central**. v. 19, n. 49, 2010.

VERMELHO, A. B.; PEREIRA, A. F.; COELHO, R. R. R.; et al. **Práticas de Microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

VIEIRA, V.S.C.; GONÇALVES, C.L. DIANDE, B.S.; GUIMARÃES, T. et al. Sensibilidade de bactérias isoladas de leite bovino ao óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). In:

VOLCÃO, L.M.; MARQUES, J.L.; RIBEIRO, G.A. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. sobre patógenos alimentares. In: XX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, III MOSTRA CIENTÍFICA UFPEL, 2011, Pelotas. **Anais do XV Congresso de Iniciação Científica (XX CIC)**, Pelotas: UFPEL, 2011.

Disponível em: http://www2.ufpel.edu.br/cic/2011/anais/pdf/CB/CB_00269.pdf. Acesso em: 24 mar. 2013.

VON EIFF, C.; Becker, K.; Machka, K.; Stammer, H.; Peters, G. Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. **The New England Journal of Medicine**. v. 344, n. 1, p. 11-6, 2001.

WINN, W.; ALLEN, S.; KONEMAN, E.W. et al. **Koneman: Diagnóstico microbiológico, texto e atlas colorido**. 6 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2008. 1760 p.

XAVIER, C.A.C; OPORTO, C.F.O.; SILVA, M.P.; et al. R. Prevalência de *Staphylococcus aureus* em manipuladores de alimentos das creches municipais da cidade do Natal/RN. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 39, n. 3, p. 165-168, 2007.

XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 2011. **Anais** do XII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 2011. Disponível em: http://cti.ufpel.edu.br/cic/arquivos/2013/CA_03047.pdf. Acesso em 12 out. 2013.

YUNES, R.A.; CECHINEL F. Breve análise histórica de plantas medicinais: sua importância na atual concepção de fármaco segundo os paradigmas ocidental e oriental. In: YUNES, R.A.; CALIXTO, J.B. (eds.). Chapecó: Argos. **Plantas medicinais sob a óptica da química medicinal moderna**. p. 17-46, 2001.

ANEXO

ANEXO A – Autorização para coletar dados referentes aos microrganismos em ambiente de creche do município de Santa Fé do Sul.

UNICASTELO
UNIVERSIDADE CAMILO CASTELO BRANCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Santa Fé do Sul, 18 de maio de 2012.

Excelentíssimo senhor
 Antônio Carlos Favaleça
 Prefeito Municipal de Santa Fé do Sul

PREFEITURA DA ESTANCIA DE STA. FE DO SUL
 Núm./Ano 1314/2012 Data: 25/06/201 Hora: 13:10:11
 Local 141000 - PROTOCOLO
 Nome 27002 - CARMEM COSTA MARTINS
 Assunto 19 - AUTORIZAÇÃO
 Obs: CONF. EXPEDE O REQUERIMENTO EM ANEXO

Eu, Elena Carla Batista Mendes, RG 29122085-X, CPF 220259208-30, aluna regularmente matriculada no programa de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco – Unicastelo, venho por meio desta, solicitar de Vossa Excelência autorização para realizar exames microbiológicos e aplicar extratos de plantas medicinais nos sanitários das Escolas Municipais de Período Integral de Santa Fé do Sul, para o desenvolvimento da dissertação específica a seguir;

Título: Avaliação da eficácia de extratos de plantas medicinais no processo de desinfecção de ambientes.

Objetivos: Verificar a eficácia de extratos de plantas medicinais no processo de desinfecção dos sanitários das Escolas Municipais de Período Integral de Santa Fé do Sul/SP.

Coleta de dados: Amostragens, de maçetas, variários, pias, piso e assoalhos para levantamento de micro-organismos patogênicos e aplicação de extratos de plantas medicinais nos sanitários das EMP.

Setor: Escolas Municipais de Período Integral de Santa Fé do Sul.

Período: junho de 2012 a junho de 2013.

Orientadora: Prof. Dra. Dora Inés Kozusny-Andreani.

Contando com sua autorização, despeço-me cordialmente colocando-me à disposição de V. Ex^a. para eventuais esclarecimentos que si fizerem necessários.

Cliente:

Prof. Dra. Dora Inés Kozusny-Andreani

Orientadora

Elena Carla Batista Mendes

Aluna Mestranda do Programa de Pós-graduação
 Ciências Ambientais

Antônio Carlos Favaleça
 Prefeito Municipal