



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VIII – PROFESSORA MARIA DA PENHA – ARARUNA  
CENTRO DE CIENCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**BRUNO BARBOSA ALMEIDA**

**AÇÃO ANTIMICROBIANA DA FARINHA DE BANANA VERDE SOBRE  
MICROORGANISMOS PRESENTES NO BIOFILME DENTÁRIO**

**Araruna / PB**

**2016**

**BRUNO BARBOSA ALMEIDA**

**AÇÃO ANTIMICROBIANA DA FARINHA DE BANANA VERDE SOBRE  
MICROORGANISMOS PRESENTES NO BIOFILME DENTÁRIO**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Odontologia da UEPB – Campus VIII como  
requisito parcial para a obtenção do título

Orientadora: Profa. Me. Naiana Braga  
da silva

**Araruna / PB**

**2016**

A447a Almeida, Bruno Barbosa  
Ação antimicrobiana da farinha da banana verde sobre  
microrganismos presentes no biofilme dentário. [manuscrito] /  
Bruno Barbosa Almeida. - 2016.  
22 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)  
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências  
Tecnologia e Saúde, 2016.

"Orientação: Ma. Naiana Braga da Silva, Departamento de  
odontologia".

1. Microbiologia. 2. Fitoterapia. 3. Saúde bucal. I. Título.

21. ed. CDD 579

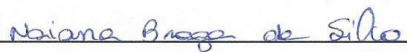
BRUNO BARBOSA ALMEIDA

**AÇÃO ANTIMICROBIANA DA FARINHA DE BANANA VERDE SOBRE  
MICROORGANISMOS PRESENTES NO BIOFILME DENTÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do  
Curso de Odontologia da UEPB –  
Campus VIII como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
Cirurgião-Dentista

Aprovado em: 17/08/2016.

BANCA EXAMINADORA



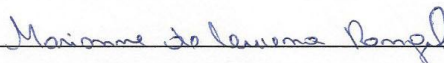
Profa. Me. Naiana Braga da Silva

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Pedro Henrique Sette de Souza

Universidade de Pernambuco (UPE)



Profa. Marianne de Lucena Rangel

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

“Dedico este trabalho aos meus queridos sobrinhos e afilhados que me permitem retornar a infância e partilhar de momentos únicos e intensos, fazendo vista grossa, aceitando as brincadeiras, as manhas e as “traquinagens” apenas para ter o prazer de vê-los sorrir e dizer titio AMA vocês” .

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e Nossa Senhora, que me concederam o dom da vida e por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, pelo o amor eterno e apoio.

Aos meus queridos irmãos, pela a ajuda constante, tenho a certeza que com vocês nunca estarei só.

Ao meu amor, que me estimulou a começar esta caminhada, obrigado pelo constante crescimento pessoal mútuo, companheirismo e compreensão.

Agradeço à minha querida e amável orientadora, que com muita paciência, conseguiu corrigir os meus textos sempre me incentivando e, principalmente, pela amizade.

A minha amiga Jéssica, pelos seus resumos rrsrs e pela sua amizade.

Aos professores Ana Maria Gondim Valença, coordenadora do Laboratório de Microbiologia Oral do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal da Paraíba, e Ricardo Dias de Castro pela confiança, atenção, oportunidade e ensinamentos que me concederam.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Não sabendo que era impossível, ele foi lá e fez”.  
Jean Cocteau

## **AÇÃO ANTIMICROBIANA DA FARINHA DE BANANA VERDE SOBRE MICRORGANISMOS PRESENTES NO BIOFILME DENTÁRIO**

Antimicrobial action of the green banana flour in microorganisms presents on the dental biofilm.

### **RESUMO**

**Introdução:** As plantas e seus frutos estão sendo muito utilizados para o tratamento de doenças infecciosas, a fim de diminuir as desvantagens trazidas pelo uso crônico de antimicrobianos. **Objetivo:** Avaliar o efeito antimicrobiano da farinha da banana verde (FBV) sobre cepas padronizadas dos microrganismos *Candida albicans* e *tropicalis* e *Streptococcus mutans*. **Metodologia:** A FBV foi adquirida comercialmente. A Concentração Inibitória Mínima (CIM) foi verificada por meio da técnica de microdiluição seriada. Cada poço recebeu 100µL de Caldo Sabouraud-Dextrose (CSD) para fungos e de caldo Brain Heart Infusion (BHI) para bactéria. Em seguida foram inseridos 100µL de FBV. Utilizou-se a nistatina para os fungos e clorexidina o *S. mutans* como controle positivo. Depois foram colocados 100µL do inóculo previamente ajustado. Todo ensaio foi realizado em triplicata As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas em aerobiose para os fungos e microaerobiose para bactéria. Então, realizou-se a leitura acrescentando o Trifenil Cloreto de Tetrazólio (TCT) a 1%. Para verificação da Concentração Bactericida Mínima (CBM) e Concentração Fungicida Mínima (BFM) foram retirados 20µL de poços previamente selecionados e colocados em placas de petri contendo ágar BHI e CSD, com incubação em estufa por 24horas a 37°C. **Resultado:** Não se observou efeito antifúngico, porém na concentração de 0,078mg/mL houve ação bactericida sobre *Streptococcus mutans*. **Conclusão:** A Farinha da Banana Verde apresentou ação antibacteriana contra o *Streptococcus mutans*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microbiologia; Fitoterapia; Saúde bucal.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>SIGLA</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>
<b>UEPB:</b>	Universidade Estadual da Paraíba.
<b>FBV:</b>	Farinha da Banana Verde.
<b>SBRT:</b>	Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas.
<b>CBM:</b>	Concentração Bactericida Mínima.
<b>CFM:</b>	Concentração Fungicida Mínima.
<b>AR:</b>	Amido resistente.
<b>TCT:</b>	Trifenil Cloreto de Tetrazólio.
<b>CIM:</b>	Concentração Inibitória Mínima
<b>CLSI:</b>	Clinical and Laboratory Standards Institute
<b>BHI:</b>	Brain Heart Infusion
<b>CSD:</b>	Caldo Sabouraud-

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>RESUMO</b>	
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b>	
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>3 RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>21</b>

## **AÇÃO ANTIMICROBIANA DA FARINHA DE BANANA VERDE SOBRE MICROORGANISMOS PRESENTES NO BIOFILME DENTÁRIO**

Antimicrobial action of the green banana flour in microorganisms presents on the dental biofilm.

Bruno Barbosa Almeida<sup>1</sup>

Naiana Braga da Silva<sup>2</sup>

1. Acadêmico do Curso de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, Brasil.
2. Professora Me. Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, Brasil.

Endereço para correspondência:

Universidade Estadual da Paraíba

Rua Coronel Pedro Targino, Centro - Araruna-PB-Brasil

CEP 58233-000

E-mail: [diretoria@ccts.uepb.edu.br](mailto:diretoria@ccts.uepb.edu.br)

Fone: (83) 3373-1014/3373-1415

## 1- INTRODUÇÃO

Os produtos naturais têm sido utilizados como uma das principais fontes de agentes terapêuticos eficazes ao longo da história humana. As plantas e seus frutos estão sendo cada vez mais utilizados para o tratamento de doenças, a fim de diminuir as desvantagens trazidas pelo uso crônico de antimicrobianos produzidos artificialmente, como o desenvolvimento de resistência ao efeito e o alto custo (COSTA *et al.*, 2009).

A banana é um dos frutos mais cultivados nos países de clima tropical e subtropical, sendo o quarto produto agrícola mais importante do mundo, depois do milho, arroz e trigo (SUBBAIAH *et al.*, 2013). Uma de suas vantagens se deve aos seus aspectos sensoriais e ao seu valor nutricional, consistindo em fonte energética, devido à presença de carboidratos, minerais e vitaminas. Como também a ausência de sementes duras e de suco na polpa, além de sua disponibilidade, principalmente na região Nordeste, durante o ano todo (FASOLIN *et al.*, 2007).

Conforme o Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT as farinhas de bananas podem ser obtidas de secagem natural ou artificial, através de bananas verdes ou semiverdes das variedades, Prata, Terra, Cavendish, Nanica ou Nanicão. O preparo da farinha da banana consiste na obtenção dos frutos verdes, retirada dos cachos, lavagem, descascamento, corte, sulfitação, secagem e obtenção da massa por trituração da polpa (GUERREIRO, 2006).

Em seu estágio 1 de maturação é adequada para o preparo de subprodutos, como a farinha e a biomassa, devido ao seu alto conteúdo de Amido Resistente (AR) presente na polpa e nas fibras da casca. Diante das fortes evidências científicas que comprovam os efeitos benéficos de dietas enriquecidas com AR, a farinha da banana verde, por apresentar aproximadamente 74% de AR na sua composição, é uma ótima opção na manutenção da saúde e na prevenção de doenças crônicas, como o câncer, doenças do cólon, doenças coronárias, diabetes e obesidade (AGAMA-ACEVEDO *et al.*, 2012).

Devido ao seu alto teor de AR, que é superior ao de outras fibras provenientes de cereais integrais, observa-se um aumento de sua aplicação

nas mais diversas preparações doces e salgados, tornando-as mais nutritivas. Sendo assim, a banana verde e seus subprodutos podem ser considerados um potente alimento funcional, devendo ser introduzido e estimulado no hábito alimentar brasileiro (FASOLIN *et al.*, 2007)

A cavidade oral é o habitat com vários tipos de microrganismos, que formam uma estrutura complexa de comunidade que podem estar aderidas à superfície dos dentes ou das mucosas, denominado biofilme (KOLENBRANDER, 2000). O biofilme dentário é um fator importante na etiologia da cárie e das doenças periodontais, podendo resultar em várias outras infecções humanas, sua formação tem relação com a higiene bucal deficiente. Para desorganizar tal comunidade, são empregados os métodos mecânicos e/ou químicos, com a utilização de agentes antimicrobianos como auxiliares no controle do biofilme (SAWHNEY *et al.*, 2009).

Os microrganismos *Streptococcus mutans*, *Candida albicans* e *Candida tropicalis* adquirem relevância na área da saúde por estarem associados com o desenvolvimento de diversas infecções humanas. Assim, o uso de produtos naturais pode contribuir para obtenção de novas ferramentas terapêuticas contra esses microrganismos (FREIRE *et al.*, 2014).

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito antimicrobiano da Farinha da Banana Verde, em veículo aquoso, sobre cepas de *Candida albicans*, *Candida tropicalis* e o *Streptococcus mutans*. A fim de produzir um enxaguatório bucal de fácil acesso à população.

## **2- MATERIAL E MÉTODOS**

Todas as etapas da pesquisa foram realizadas no Laboratório de Microbiologia Oral do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal da Paraíba.

### **2.1- Obtenção da Amostra**

A FBV , da marca Germina, foi adquirida na farmácia Vita Flora localizada na R. Marcionila da Conceição, 1277, Tambaú, João Pessoa- PB (Lote 006/Validade 18/02/2017).

### **2.2- Microrganismos envolvidos no estudo**

As cepas de referência utilizadas no estudo foram *Candida albicans* ATCC 90029 e CBS 562, *Candida tropicalis* ATCC 705 e CBS 94 e o *Streptococcus mutans* UA 159. Os microrganismos foram cedidos pela UNICAMP-Piracicaba, Brasil

### **2.3- Preparação do inóculo**

As *Candidas* foram reativadas em Caldo Sabouraud-Dextrose (HIMEDIA, M003-500G) e *S. mutans* em Caldo Infusão de Coração e Cérebro - BHI (HIMEDIA), na temperatura de 37 °C por 24horas.

O inóculo foi preparado conforme preconizado pelo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2008), uma alçada foi tirada da colônia isoladamente da *C. albicans*, *C. tropicalis* e *S. mutans*, sendo incubada em estufa bacteriológica a 37°C, por 24horas, posteriormente sendo suspensa no próprio meio de cultura disposto em tubo de ensaio. Este foi colocado no espectrofotômetro (Micronal-B395) com ajustes nos comprimentos de onda de 530nm para fungos e 625nm para bactérias, obtendo-se valores de absorbância variando entre 0,08-0,1 correspondente à escala 0,5 de McFarland, que representa uma concentração de  $5,0 \times 10^6$  UFC/mL para as leveduras e  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL para a bactéria. Após ajuste, o inóculo foi diluído até a obtenção de suspensões de  $2,5 \times 10^6$  para fungos e de  $2,5 \times 10^6$  para bactérias.

## **2.4- Determinação da CIM**

A atividade antimicrobiana da FBV foi avaliada pela determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), por meio da técnica da microdiluição em placas com 96 poços, dispostos em 12 colunas (1 a 12) e oito linhas (A a H).

Inicialmente, diluiu-se 10mg da amostra em 1mL de água destilada estéril, para cada eppendorf, o conjunto foi agitado durante 5 minutos em aparelho agitador de soluções tipo Vortex (QL-901, Biomixer), obtendo-se a concentração 10mg/mL que ao ser inserido nos poços sofre uma queda para 2,5mg/mL.

Em cada um dos poços das placas de microdiluição, foram inseridos 100µL de caldo Sabouraud-Dextrose (para cultivo fúngico) e de caldo BHI (para cultivo bacteriano). Em seguida, foi inserido 100µL da substância teste com concentração inicial de 2,5mg/mL na primeira linha da placa de microdiluição. As concentrações subseqüentes da FBV foram obtidas após diluição seriada dos produtos naturais na placa de microdiluição, partindo-se da concentração inicial de 2,5mg/mL (Linha A até 0,019 mg/mL- Linha H) pela transferência de 100µL do conteúdo ao poço subseqüente. Para os poços da linha H, foram dispensados 100µL do conteúdo, de modo a igualar o volume total dos poços.

Logo após, foram inseridos 100µL da suspensão dos microrganismos em todos os poços das placas de microdiluição, exceto na coluna correspondente ao controle de esterilidade. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°, por 24 horas sendo aerobiose para os fungos e microaerobiose para bactéria. Após 24hrs se fez a leitura visual e acrescentou 50 µL do TCT a 1% e incubou novamente por 2hrs para outra leitura visual. Os testes para determinação da CIM foram realizados em triplicata

Realizou-se o controle positivo com nistatina para os fungos e Clorexidina para as bactérias, o de crescimento de cepas e o de esterilidade do meio de cultura (controle negativo).

## **2.5- Determinação da CBM e CFM**

A determinação da CBM e CFM foram realizadas pelo gotejamento de 20µL de cada uma das concentrações avaliadas em placas de petri, contendo meio Ágar CSD e BHI para as leveduras *Mitis Salivarius* para o *S. Mutans* respectivamente. A leitura se fez após incubação das placas, a 37°C, por 24

horas. Foi considerada CBM/CFM a concentração em que não se observou crescimento de microrganismo do subcultivo. Todos os testes foram realizados em triplicata.



### 3- RESULTADO E DISCUSSÃO

Não foi encontrada a CIM, CBM e a CFM sobre as cepas estudadas de *Streptococcus mutans* e das *Candidas sp*, porém foi encontrada uma inibição de crescimento do *Streptococcus mutans* na concentração de 0,078mg/mL, conforme tabela abaixo:

**Tabela1:** Resultado da CIM: Inibição (+) e não inibição (-)

<b>Concentrações (mg/mL)</b>	<b>S. <i>mutans</i></b>	<b>C. <i>albicans</i></b>	<b>C. <i>tropicalis</i></b>
2,5	-	-	-
1,25	-	-	-
0,625	-	-	-
0,312	-	-	-
0,156	-	-	-
0,078	+	-	-
0,039	-	-	-
0,019	-	-	-

As atividades antibacterianas de plantas medicinais estão bem documentadas na literatura, podendo apresentar uma margem de variação de resultados quando realizadas *in vitro*, devido a fatores como: o meio do teste, os métodos, os organismos testados e a origem da planta (FAGBEMI *et al.*, 2009).

A técnica da microdiluição, conforme reportado por Eloff (1998), além de sua alta eficácia antimicrobiana, possui como vantagens: baixo custo das microplacas, pode ser usada para grande número de amostras, deixa um registro permanente e requer pequena quantidade de amostra.

De modo a garantir resultados mais confiáveis, o presente estudo utilizou à técnica de microdiluição em caldo, com o objetivo de proporcionar maior contato entre os produtos testados e os microrganismos (CAVALCANTI, *et al.*, 2011). O controle positivo, o de esterilidade e o de Crescimento foram empregados de modo a validar a técnica utilizada neste estudo.

Abhay *et al.*, (2015), utilizando a mesma metodologia da microdiluição seriada, obteve os extratos hidroalcoólicos da casca da banana verde para produzir um dentifrício antimicrobiano e submetê-lo ao estudo da atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, observando que o dentifrício fitoterápico apresentou atividade antibacteriana contra o *Streptococcus mutans*, corroborando com a presente pesquisa.

Rao *et al.*, (2008) observaram atividade antimicrobiana de diversos extratos da banana verde, através do método de difusão em agar, sendo mais potente com o solvente etanólico, o que pode explicar o fato de não ter sido encontrado CIM sobre as cepas estudadas nesta pesquisa, mesmo encontrando inibição de crescimento do *S. mutans* em única concentração, sugerindo que a água não solubilizou adequadamente o produto em teste.

Segundo Fagbemi *et al.*, (2009), em seu estudo, foi observado que o pó da banana verde tem uma atividade antibacteriana mais efetiva quando utilizado como solvente o etanol. Pode-se explicar pela diferença da polaridade das soluções extratoras, instigando a realização de outros ensaios no futuro, relativos à utilização de outros solventes, na busca de resultados mais positivos.

Quanto a ação antifúngica, Chabuck *et al.*, (2013) e Santos, (2012), avaliaram o potencial antimicrobiano utilizando extratos etanólicos e aquoso das cascas, folhas e pseudocaule das bananeiras sobre as cepas da *Candida albicans* e *Candida tropicalis*, não observando inibição de crescimento fúngico, assim como evidenciado no presente estudo.

Amorim *et al.* (2011) analisaram 61 acessos de bananeira, seguindo metodologias de diferentes autores e constataram que a banana é composta por flavonoides. No presente estudo, logo após a aplicação do TCT 1%, foi verificada uma coloração avermelhada em todos os poços e isso pode ter ocorrido devido às propriedades químicas da própria banana, como exemplo, a presença de flavonoides.

Este trabalho é uma iniciativa importante, uma vez que a literatura na área é escassa e o resultado apresentado sugere que a FBV pode ser alternativa terapêutica para o arsenal odontológico. Portanto, faz-se necessário à realização de estudos mais específicos sobre o tema, a fim de esclarecer as divergências entre as metodologias existentes e os resultados obtidos.

#### **4- CONCLUSÃO**

Não foi observado efeito antifúngico da FBV, entretanto, a mesma apresentou ação antibacteriana contra o *Streptococcus mutans*.

## **Antimicrobial action of the green banana flour in microorganisms presents on the dental biofilm.**

### **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Plants and their fruits are being widely used for the treatment of infectious diseases in order to reduce the disadvantages brought about by chronic use of antimicrobial agents. **Goal:** Evaluate the antimicrobial effect of green banana flour (GBF) on standardized strains of microorganisms *Candida albicans* and *tropicalis* and *Streptococcus mutans*. **Methodology:** The GBF was purchased commercially. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) was verified by serial microdilution technique. Each well received 100 ul of Sabouraud Dextrose Broth (CSD) for fungi and Brain Heart Infusion broth (BHI) for the bacteria. Then they were placed 100 ul of GBF. Nystatin is used for the fungi *S. mutans* and chlorhexidine as a positive control. They were then placed 100 ul of previously adjusted inoculum. All testing was performed in triplicate plates were incubated in bacteriological oven at 37 ° C for 24 hours aerobically for microaerobiose for fungi and bacteria. Then, the reading is performed by adding the Triphenyl tetrazolium chloride (TTC) 1%. To check the Minimum Bactericidal Concentration (MBC) and Minimum Fungicidal Concentration (BFM) were removed 20µL wells previously selected and placed in petri dishes containing BHI agar and CSD, incubated in an oven for 24 hours at 37 ° C. **Result:** There was no antifungal effect, but the concentration of 0,078mg / mL was bactericidal action on *Streptococcus mutans*. **Conclusion:** Green Banana flour presented antibacterial activity against *Streptococcus mutans*.

**KEYWORDS:** Microbiology; Phytotherapy; oral health.

## 5- REFERÊNCIAS

ABHAY, S. et al. Formulation and evaluation of new polyherbal toothpaste for oral care. **Indian Journal of Health Sciences**, v. 8, n. 1, p. 24, 2015.

AGAMA-ACEVEDO, E. et al. Starch digestibility and glycemic index of cookies partially substituted with unripe banana flour. **LWT-Food Science and Technology**, v. 46, n. 1, p. 177-182, 2012.

AMORIM, E. P. et al. Caracterização de acessos de bananeira com base na concentração de compostos funcionais. **Ciência Rural**, v. 41, n. 4, 2011.

CAVALCANTI, Y. W. et al. Atividade antifúngica de três óleos essenciais sobre cepas de Candida. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 20, n. 52, 2011.

CHABUCK, Z. A. G. et al. Antimicrobial effect of aqueous banana peel extract, Iraq. **Res Gate Pharm Sci**, v. 1, p. 73-75, 2013.

CLSI. **Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts. Approved Standard M27-A3**. 3rd ed. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA; 2008

COSTA, CMGR et al. Efeito inibitório do óleo essencial de manjeriço sobre o crescimento in vitro de *Erwinia carotovora*. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 3, n. 3, p. 35-38, 2009.

ELOFF, J. N. A sensitive and quick microplate method to determine the minimal inhibitory concentration of plant extracts for bacteria. **Planta medica**, v. 64, n. 08, p. 711-713, 1998.

FAGBEMI, J. F. et al. Evaluation of the antimicrobial properties of unripe banana (*Musa sapientum* L.), lemon grass (*Cymbopogon citratus* S.) and turmeric (*Curcuma longa* L.) on pathogens. **African Journal of Biotechnology**, v. 8, n. 7, 2009.

FASOLIN, L. H. et al. Chemical, physical and sensorial evaluation of banana meal cookies. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 27, n. 3, p. 787-792, 2007.

FREIRE, I.C.M. et al. Atividade antibacteriana de Óleos Essenciais sobre *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.2, supl. I, p.372-377, 2014.

GUERREIRO, Lilian. 3. Farinhas não tradicionais. **Rio de Janeiro: REDETEC**, p. 1-23, 2006.

KOLENBRANDER, Paul E. Oral microbial communities: biofilms, interactions, and genetic systems 1. **Annual Reviews in Microbiology**, v. 54, n. 1, p. 413-437, 2000.

RAO, N. M. et al. Efficacy of ripened and unripened fruit extracts of *Musa X paradisiaca* L.(Bontha cultivar) against human pathogens. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 4, n. 1, p. 455-460, 2012.

SANTOS, J. M. et al. Estudo do potencial cicatrizante, antimicrobiano e antiedematogênico da *Musa paradisiaca* L. 2012.

SAWHNEY, R. et al. Bacterial biofilm formation, pathogenicity, diagnostics and control: an overview. **Indian journal of medical sciences**, v. 63, n. 7, p. 313, 2009.

SUBBIAH, K. V. et al. Effect of varieties and pre-treatments on physico-chemical and sensory quality of banana papads. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v. 26, n. 1, 2013.