

SCREENING FITOQUÍMICO E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DAS FOLHAS DA *Manihot esculenta* Crantz – (EUPHORBIACEAE)

Christiane Vieira Miranda¹, Wesley Maurício de Souza²

1 Acadêmica do curso de Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR);

2. Farmacêutico, Prof. Dr. da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR).

Endereço para correspondência: Christiane Vieira Miranda, chris.miranda84@hotmail.com

RESUMO: A *Manihot esculenta* Crantz pertence à família Euphorbiaceae sendo conhecida na América do Sul como Mandioca, atualmente de grande importância econômica e social para o Brasil. Suas folhas são utilizadas como suplemento alimentar no combate à desnutrição e está sendo popularmente utilizada para tratamento de micoses. O objetivo deste trabalho foi evidenciar quais metabólitos secundários estão presentes nas folhas da mandioca, quantificar a concentração de taninos totais e verificar possível atividade antimicrobiana em fungos e bactérias. No estudo fitoquímico revelou-se a presença de taninos, flavonóides, saponinas, alcalóides e heterosídeos cianogênicos. A quantificação de taninos foi realizada por espectrofotômetro utilizando o reagente de Folin-Denis. A partir da curva de calibração (% equivalente ao ácido tânico) foi obtido 0,42% de teor de taninos totais na planta. Para a atividade antimicrobiana, não foi observado inibição fúngica, somente a bactéria *Proteus* apresentou inibição das concentrações de 500 e 1000µg/mL.

Palavras-chave: Taninos totais, Atividade antifúngica, Folhas da Mandioca, Mucose.

ABSTRACT: The *Manihot esculenta* Crantz belongs to the family Euphorbiaceae is known in South America such as cassava, currently of great economic and social importance to Brazil. Its leaves are used as food supplement to combat malnutrition and is being popularly used to treat fungal infections. The objective of this work was to demonstrate which secondary metabolites are present in the leaves of cassava, to quantify the concentration of total tannins and verify possible antimicrobial activity in fungi and bacteria. In phytochemical studies revealed the presence of tannins, flavonoids, saponins, cyanogenic glycosides and alkaloids. The quantification of tannins was performed by spectrophotometer using the Folin-Denis. From the calibration curve (% tannic acid equivalent) was obtained 0.42% of total tannins in the plant. Antimicrobial activity, fungal inhibition was not observed, only the bacterium *Proteus* showed inhibition concentrations of 500 and 1000µg/mL.

Keywords: Total tannins, Antifungal activity, Cassava leaves, Mycosis.

INTRODUÇÃO

As infecções causadas por fungos são conhecidas genericamente como micoses. As micoses são classificadas de acordo com os tecidos e órgãos atingidos: superficiais, cutâneas, subcutâneas, sistêmicas e oportunistas (LACAZ *et al.*,1998, TRABULSI *et al.*,1999, SCHAECHTER *et al.*,2002, MACHADO, 2005).

As micoses superficiais são infecções leves com resposta inflamatória mínima ou ausente que ocorrem na pele e cabelos. Micoses cutâneas são causadas por dermatófitos e são encontradas em locais ligeiramente mais profundos na epiderme e podem ser agudas ou crônicas, sendo transmitidas por outros indivíduos, animais ou contato com solo ou materiais contaminados. Micoses subcutâneas acometem a derme e o tecido subcutâneo sendo adquiridos por traumatismos com materiais contaminados por fungos que habitam o solo e a vegetação. As sistêmicas atingem tecidos mais profundos do corpo humano através de inalação de fungos do solo pelos ventos. As oportunistas infectam pacientes com deficiências no sistema imunológico (TORTORA *et al.*, 2002; MACHADO, 2005; THEODORO, 2009).

O tratamento para micoses possui muitas limitações terapêuticas devido o desenvolvimento de resistência e toxicidade dos medicamentos sintéticos, tornando necessário o desenvolvimento de medicamentos para novas e emergentes infecções fúngicas (SILVA, 2008).

Diante dessa necessidade, muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de se obter novos produtos de origem vegetal, que possam ser mais eficientes no tratamento dessas infecções micóticas e menos tóxicos aos pacientes (BELÉM *et al.*, 2003).

Tendo em vista essa importância e partindo do conhecimento popular, a planta utilizada neste trabalho foi a *Manihot esculenta* Crantz que tem sido muito citada, sem comprovação científica, para tratamento das micoses através do chá de suas folhas.

A *Manihot esculenta* Crantz da família Euphorbiaceae, mais conhecida como mandioca, é um arbusto perene, resistente à seca, com raízes tuberosas de formato variado e em número de 5 a 20. As folhas são simples, com 5-7 lóbulos; o caule não possui ramificação no período vegetativo; as flores são unisexuadas masculinas ou femininas; o fruto é uma cápsula (tricoca) com 3 sementes que se abrem quando seco (SEAGRI).

A mandioca é muito utilizada para fins industriais por possuir alto conteúdo de amido em suas raízes e possui duas variedades: brava e mansa. As duas variedades são utilizadas para produção de farinhas, extração de amido e outros produtos, porém a brava somente pode ser consumida após algum tipo de processamento industrial para remoção da toxicidade e as

mansas podem ser consumidas após preparos simples como cozidas, fritas ou assadas (LIMA, 1999).

Suas folhas são fontes de proteínas, vitaminas e minerais que são utilizadas na forma de farinha como suplemento alimentar no combate à desnutrição (FURTUNATO, ALMEIDA, CARDOSO, 2007).

Porém, as folhas da mandioca são muito tóxicas devido à grande quantidade de glicosídeos cianogênicos. Quando esses glicosídeos se hidrolisam, liberam ácido cianídrico (HCN) muito perigoso quando inalado na forma de vapores ou ingerido “in natura”, causando sérios riscos à saúde como por exemplo, o bócio, cretinismo, diabetes tropical e neuropatia atáxica (BOURDEAUX *et al.*, 1980; COCK, 1982; CARDOSO, 2004, PÁDUA, *et al.*, 2009).

Um dos componentes importantes encontrados nas folhas da mandioca são os taninos, que são metabólitos secundários com propriedades biológicas no controle de insetos, fungos e bactérias devido a complexação entre taninos e proteínas (AERTS *et al.*, 1999; PANSERA *et al.*, 2003).

Por inúmeros relatos da atividade antimicótica das folhas da mandioca e por estas serem um resíduo, este trabalho teve por objetivo avaliar essa capacidade através de ensaios *in vitro* utilizando cepas de fungos que causam micoses e complementarmente testar a capacidade antibacteriana.

METODOLOGIA

Obtenção e preparo do material vegetal

A planta foi coletada em terreno onde é feito cultivo de hortaliças no município de Curitiba, Paraná (25°31'01.50"S 49°18'23.40"W) no mês de maio de 2010. As folhas foram separadas do caule e secas em estufa à 60°C por 24 horas. O material foi triturado em moinho elétrico até granulatura fina.

A identificação botânica da planta foi realizada no próprio laboratório de Fitoquímica da Universidade Tuiuti do Paraná através de análises macroscópica e microscópica. Parte dessa amostra foi depositada como material de referência e estudo.

Triagem Fitoquímica

Para a pesquisa dos metabólitos secundários foi utilizado as folhas da mandioca sem processo prévio de extração.

Foram realizadas as pesquisas dos principais grupos de metabólitos: taninos, flavonóides, antociânicos, saponinas, antraquinonas, alcalóides, cardioativos e cianogênicos. Todas essas análises foram realizadas conforme determinação de Trease and Evans (1989).

Quantificação de Taninos

Obtenção do extrato bruto

Conforme metodologia descrita por Cechinel Filho e Yunes (1998), cinco gramas das folhas secas e moídas foram acondicionadas a erlenmeyer de 500 mL adicionando-se 50 mL de metanol e permanecendo em repouso durante sete dias. Após este tempo, o extrato bruto metanólico (extrato total) foi evaporado sob aquecimento em capela.

Determinação do rendimento do extrato bruto

Para determinação da quantidade de extrato obtido (= extrato total) da planta, foi utilizada a equação: $TEA = Mf/Mi \times 100$, onde TEA = teor de extrato total (%); Mi = massa inicial da amostra (g); Mf = massa final do extrato seco (g).

Determinação quantitativa dos teores de taninos totais no extrato

Os teores de taninos totais no extrato foram obtidos por dissolução do extrato bruto metanólico (250 mg) em água destilada (500 mL). Numa alíquota dessa mistura (2 mL), foi adicionado o reagente de Folin-Denis (2 mL) e a solução resultante foi agitada vigorosamente e deixada em repouso por 3 minutos. Uma solução de carbonato de sódio a 8% (2 mL) foi adicionada à mistura, agitada e deixada em repouso por 2 horas. Após esse tempo, a amostra foi centrifugada a 2000 rpm para a remoção de materiais em suspensão. Para quantificação dos taninos totais no extrato, foram preparadas soluções de 0,0004; 0,0008; 0,003; 0,006, 0,025 e 0,05 g/mL de ácido tânico diluído em água. A absorbância foi medida a 725 nm e um branco foi utilizado na leitura. A partir dos resultados obtidos foi construída a curva de calibração analítica, utilizada posteriormente para o cálculo dos teores de taninos totais da planta em estudo (PANSERA *et al.*, 2003). As leituras foram feitas no espectrofotômetro da marca Thermo Scientific de modelo AquaMate Plus UV-VIS, tendo sido realizada duas repetições por amostra.

Determinação quantitativa dos teores de taninos totais da planta

Para o cálculo da concentração de taninos totais foi utilizada a equação: $TTP (\%) = TEA \times TTE/100$, onde TTP = teor de taninos totais na planta (%); TEA = teor de extrato total

(%); TTE = teor de taninos totais no extrato (%).

Bioensaio Antimicrobiano

As culturas fúngicas foram cedidas pelo Hospital de Clínicas da UFPR. Os fungos utilizados nos testes foram: *Candida albicans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis* e *Epidermophyton floccosum*.

As culturas bacterianas foram obtidas de cepas padrões (ATCC) disponibilizadas pela Universidade Tuiuti do Paraná. Os microrganismos utilizados nos testes foram: *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 12228), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) e *Proteus mirabilis* (ATCC 25933).

O teste para verificar a atividade antimicrobiana foi através da técnica de difusão em ágar semelhante ao de Kirby-Bauer (1966) por meio de poços em ágar BDA (Ágar Batata Dextrosado) para fungos e ágar Mueller-Hinton para bactérias.

As suspensões microbianas foram feitas em solução de salina estéril (0,85%) usando escala de McFarland # 0,5.

As suspensões foram inoculadas nos meios usando swab de algodão estéril. Os testes foram realizados com extrato bruto das folhas dissolvido em etanol 70°GL (EtOH) a partir do extrato metanólico, de forma a serem obtidas concentrações crescentes de 31,25; 62,5; 125; 250; 500 e 1000 µL/g e distribuídos em poços com diâmetro de 6 mm.

As placas foram incubadas a 37°C/48h para as bactérias e *Candida albicans*. Os demais fungos ficaram em estufa à 25°C/48h.

As placas foram observadas verificando a área de inibição ao redor do poço (mm), incluindo o diâmetro do próprio disco. Todos os testes foram realizados em duplicata. Os resultados foram comparados com Cetoconazol (100 µg/mL) para fungos, discos de Penicilina (10 µg/mL) para as bactérias gram positivas (*S. aureus*, *S. epidermidis* e *E. faecalis*) e discos de Sulfametoxazol/ Trimetoprima Sulfazotrim (25 µg/mL) para gram negativas (*Proteus mirabilis* e *Escherichia coli*) bem como poços contendo etanol 70°GL (EtOH) como controle negativo.

O volume de extrato incorporado a cada poço foi de 30 µL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Triagem Fitoquímica

O material vegetal foi identificado positivamente como sendo *Manihot esculenta* Crantz.- Euphorbiaceae.

A pesquisa dos principais grupos de metabólitos tem seus resultados sumarizados no quadro 1.

Quadro 1: Abordagem fitoquímica de *Manihot esculenta* Crantz

TESTE	REAÇÃO UTILIZADA	RESULTADOS
Taninos	Reação com acetato de cobre 4%	+
	Reação com acetato de chumbo 10%	+
	Cloreto férrico a 5%	+
Flavonóides	Cloreto de alumínio 5%	+
Antociânicos	pH (ácido, neutro, básico)	-
Antraquinonas	Reação Direta	-
	Hidrólise Prévia	-
Saponinas	Teste de Espuma (agitação)	+
Glicosídeos Cardioativos	Reação de Keller-Killiani	-
	Reação de Pesez	-
	Reação Kedde	-
Alcalóides	Reativo de Dragendorff	+
	Reativo de Hager	+
	Reativo de Mayer	+
	Ácido túngstico 5%	+
Cianogênicos	Papel picro-sódico	+

Segundo Liener (1980) e INPA (1996) os metabólitos secundários das folhas da mandioca frequentemente citados na literatura destacam-se os glicosídeos (cianogênicos, saponinas) e os fenóis (taninos), estando de acordo com os resultados encontrados.

O principal princípio ativo das folhas da mandioca são os glicosídeos cianogênicos que são um grupo de metabólitos secundários que liberam cianeto e estão em maior concentração na *Manihot esculenta*, sendo classificada como uma planta tóxica. Segundo Bokanga (1994), o potencial cianogênico das folhas da mandioca é 5 a 20 vezes maior que o da raiz, devido à maior atividade da linamarase.

Visando a eliminação do glicosídeo cianogênico, são utilizados vários métodos como a trituração, secagem e moagem, fazendo com que a enzima linamarase entre em contato com o glicosídeo cianogênico liberando o ácido cianídrico por volatilização diminuindo os níveis tóxicos (CARVALHO & KATO, 1987; PÁDUA, 2009).

Determinação da porcentagem de taninos totais no extrato

Para a determinação do teor de taninos totais no extrato, utilizou-se a equação da curva de calibração: $y = 30,487x$, obtida a partir das diferentes concentrações de ácido tânico.

O padrão de ácido tânico foi utilizado por ser um tanino hidrolisável e também por caracterizar os taninos totais por método espectrofotométrico. A curva de calibração obtida encontra-se na figura 1.

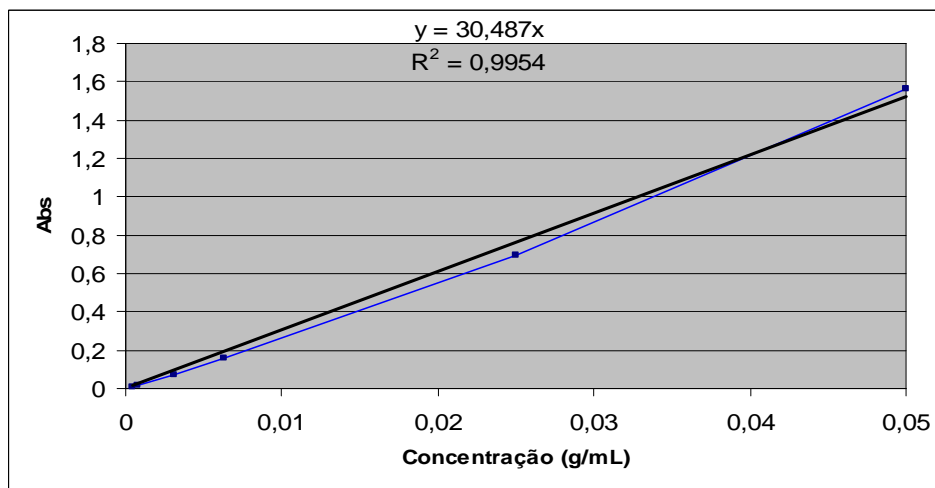


Figura 1 – Curva de calibração de taninos totais – concentração de ácido tânico em g/mL versus absorbância (Abs). Equação da reta: Absorbância = a.c + b; Erro do ajuste: 0,9954.

O quadro 2 mostra valores resultantes da quantificação de taninos totais (% equivalência ao ácido tânico) presente nas folhas da *Manihot esculenta* Crantz.

Quadro 2: Resultados quantitativos obtidos do extrato das folhas da *Manihot esculenta* Crantz.

Rendimento de extrato total (%) - TEA	Taninos totais no extrato (% equivalência ao ácido tânico) - TTE	Taninos totais na planta (% equivalência ao ácido tânico) - TTP
8,90	4,8	0,4272

Em relação ao método de extração com metanol, foi observado que o mesmo foi bastante efetivo para extração dos taninos totais na planta conforme citado por Pansera *et al.*, (2003).

Comparando estes resultados com outras espécies vegetais, o estudo de Mechi *et al.*, (2005) avaliaram os feijões Diamante Negro (*Phaseolus vulgaris* L.) crus e encontrou uma variação de 0,6 a 1,4% de tanino, valor este próximo ao encontrado neste estudo. Pinto *et al.*, (2001) avaliaram os teores de taninos em folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) e obteve 0,1%. Matos *et al.*, (2009) avaliaram teores de taninos na matéria seca e integral

respectivamente das folhas externas do repolho e espinafre encontrando 0,98 e 0,094% em repolhos e 1,36 e 0,105% em espinafre.

Teste de atividade antimicrobiana

O extrato hidroalcoólico das folhas da *Manihot esculenta* apresentou atividade para a bactéria *Proteus mirabilis* (ATCC 25933) conforme demonstrado no quadro 3.

Quadro 3: Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico das folhas da *Manihot esculenta* Crantz contra patógenos gram positivo e gram negativo.

Bactérias	Extra Bruto Hidroalcoólico							Controle Positivo
	Gram	Halo de Inibição (mm) ^a						
		31,25 µg/mL	62,5 µg/mL	125 µg/mL	250 µg/mL	500 µg/mL	1000 µg/mL	
<i>S. aureus</i> (ATCC 6538)	G+	---	---	---	---	---	---	---*
<i>S. epidermidis</i> (ATCC 12228)	G+	---	---	---	---	---	---	---*
<i>E. faecalis</i> (ATCC 29212)	G+	---	---	---	---	---	---	---*
<i>E. coli</i> (ATCC 25922)	G-	---	---	---	---	---	---	10**
<i>P. mirabilis</i> (ATCC 25933)	G-	---	---	---	---	5	7	14**

*Penicilina (10µg/disco); ** Sulfametoxazol/ Trimetoprima Sulfazotrim (25µg/disco); ---: sem inibição; ^aincluindo o diâmetro do disco (6 mm).



Figura 2 – Inibição para *Proteus mirabilis*.

A inibição do extrato para *Proteus mirabilis* foi de grande importância, pois pertence ao gênero de bactérias gram-negativas que ocorrem nos intestinos de humanos e animais, assim como em adubo, no solo e em águas poluídas. Suas espécies são patogênicas, causando infecções do trato urinário, e também são consideradas invasoras secundárias, causando lesões sépticas em outros locais do corpo (PROTEUS, 2007).

O resultado dessa atividade antibacteriana para *Proteus* sugere uma possível utilização das folhas da mandioca como protótipo para desenvolvimento de novos antimicrobianos, necessitando para isso estudos mais aprofundados, realizando também análises *in vivo* para determinar sua real ação antimicrobiana e ação contra outras possíveis espécies de microorganismos.

Conforme o quadro 4, o extrato hidroalcoólico das folhas da mandioca não apresentou atividade antifúngica.

Quadro 4: Atividade antifúngica do extrato hidroalcoólico das folhas da *Manihot esculenta* Crantz.

Fungos	Extra Bruto Hidroalcoólico						Controle Positivo
	Halo de Inibição (mm) ^a						
	31,25 µg/mL	62,5 µg/mL	125 µg/mL	250 µg/mL	500 µg/mL	1000 µg/mL	
<i>C. albicans</i>	---	---	---	---	---	---	20*
<i>T. mentagrophytes</i>	---	---	---	---	---	---	15*
<i>M. canis</i>	---	---	---	---	---	---	7*
<i>E. floccosum</i>	---	---	---	---	---	---	17*

* Cetoconazol (100 µg/mL); ---: sem inibição; ^aincluindo o diâmetro do disco (6mm).

Testes *in vivo* para estudos mais aprofundados da atividade antifúngica, com sucessivas aplicações do chá das folhas durante alguns dias conforme a população utiliza, mostrariam se há possibilidade de sucesso da planta para o tratamento de micoses.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o teor de taninos na amostra foi considerado satisfatório, apresentando concentrações próximas das encontradas em estudos com outras folhagens.

A atividade frente à *Proteus mirabilis* demonstra a real necessidade de se aprofundar em estudos com estas folhas frente a outros grupos de microorganismos.

Embora os testes *in vitro* com extrato hidroalcoólico não tenha apresentado atividade antifúngica, torna-se necessário experimentos *in vivo*, uma vez que fungos são mais resistentes que bactérias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AERTS. T. J; BARRY, T. N.; MCNABB, W. C. Polyphenols and agriculture: beneficial effects of proanthocyanidins in foranges. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 75, p.1-12, 1999.

BAUER A.W; KIRBY, M.M; SHERRIS, J.C; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Amer. J. Clin. Pathol.* 45:493-496, 1966.

BELEM, L. F., LMA, E. O.; BARBOSA FILHO, J. M.; SILVA FILHO, R. N.; LIMA J. R.; CASIMIRO, G. S. Atividade antifúngica de óleos essenciais “*in vitro*” contra cepas de *Malazzesia furfur*. *Revista Brasileira de Plantas medicinais*, v.6, n.1, p.77-83, 2003.

BOKANGA, M. Processing of cassava leaves of human consumption. *Acta Horticulturae*, n. 375, p. 203-207, November 1994.

BOURDEAUX, P.; MAFUTA, M.; HANSON, A.; ERMANS, A. M. Cassava toxicity: the role of linamarine. In: ERMANS, A. M. O. Role of cassava in the etiology of endemic goitre and creatinism. Ottawa, *Internatinal Development Reserach Center*, 1980. p. 15-29.

CARDOSO JUNIOR, N. dos S. C. Efeitos do nitrogênio sobre o teor de HCN e características agrônômicas da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). *Dissertação – Mestrado em Agronomia, UESB*, Vitória da Conquista – BA 2004.

CARVALHO, V. D.; KATO M. S. A. Potencial da utilização da parte aérea da mandioca. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.13, n.145, p.23-28, 1987.

CECHINEL, F.V; YUNES, R.A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais: conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 21, n. 1, fev. 1998.

COCK, J. H. Aspectos fisiologicos del crecimiento y desarrollo de la planta de yuca. In: *Centro Internacional de Agricultura Tropical. Yuca, investigacion, producion y utilizacion*. Cali, 1982. P. 51-73.

FURTUNATO, D.M.N. ; ALMEIDA, D.T. ; CARDOSO, L.A.. Determinação do teor de ácido cianídrico em folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desidratadas. *Associação Brasileira de Química*, Natal (RN), 2007

INTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA. 1996. *Fundamentos de nutrición y alimentación en acuicultura*. Bogotá: INPA, 343p.

LACAZ, C.S.; PORTO, E.; HEINS-VACCARI, E. M.; MELO, N. T. *Guia para Identificação: Fungos, actinomicetos, algas de interesse médico*. São Paulo: Sarvier, 1998.

LIENER, I.J. 1980. *Toxic constituents of plants feedstuffs*. New York. 502p.

LIMA, Eliza D. P. de Albuquerque; LIMA, Carlos A. de Albuquerque; OLIVEIRA, Márcia R. Targino de; ARRUDA, Josefa Lopes de. Caracterização físico-química da Mandioca Mansa – Macaxeira (*Manihot esculenta*, Crantz) para Processamento tipo Conserva. *Agropecuária Técnica*, Areia (PB), v. 20, n.2, p. 68 – 75, 1999.

MACHADO, K. E. Atividade antimicrobiana dos extratos, frações e substâncias isoladas da *Eugenia umbelliflora* BERG. *Dissertação Mestrado em Ciências Farmacêuticas* – Universidade do Vale do Itajaí, 2005.

MATOS, I.A.F.; *et. al.*, Determinação de Tanino em Folhas Externas de Repolho e Espinafre. *II Seminário Iniciação Científica – IFTM*, Campus Uberaba, MG. 20 de outubro de 2009.

MECHI, R; CANIATTI-BRAZACA, S. G.; ARTHUR, V. Avaliação química, nutricional e fatores antinutricionais do feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) irradiado. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, Campinas, v.25, n.1, Jan./Mar., 2005.

PÁDUA, D. M. C.; *et. al.*, Respostas fisiológicas do pacu (*Piaractus mesopotamicus*), alimentado com rama de mandioca (*Manihot esculenta*) na ração. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 2, p. 385-396, 2009.

PANSERA, M. R; *et.al.* Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 13, n.1, p.17-22, jan.-jun. 2003.

PINTO, Nísia Andrade Villela Dessimoni; *et. al.* Avaliação de Fatores Antinutricionais das Folhas da Taioba (*Xanthosoma Sagittifolium* Schoot). *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v.25, n.3, p.601-604, maio/jun., 2001

PROTEUS, Dicionário Digital de Termos Médicos. Disponível em: http://www.pdamed.com.br/diciomed/pdamed_0001_13818.php. Acesso em: 20 nov. 2010.

SCHAECHTER, M. E.; ENGLEBERG, N. C.; EISENSTEIN, B. I.; MEDOFF, G. *Microbiologia: mecanismos das doenças infecciosas*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária: Descrição botânica da Mandioca. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/Mandioca.htm#Botânica/Descrição/Varietades>. Acesso em: 07 dez. 2010.

SILVA, F. M. Potencial antifúngico de extratos de plantas medicinais do cerrado brasileiro. *Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas)-Universidade de Brasília*, Brasília, 2008.

THEODORO, P. N. E T. Atividade *in vitro* de plantas da medicina tradicional do cerrado em dermatófitos e leveduras. *Dissertação Mestrado em Ciências da Saúde – UnB*, Brasília, 2009.

TORTORA, G. J., FUNKE, B. R., CASE, C. L. *Microbiologia*. 6ª Ed. Editora Artmed, Rio de Janeiro, 2002.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; GOMPertz, O. F.; CANDEIAS, J. A. N. *Microbiologia*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

TREASE, G.E; EVANS, W.C. Textbook of pharmacology, 13th ed. *London: Bailliere Tindall* 396-546, 1989.