



INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Determinação de fenóis totais em casca de banana prata

Autor (es): Lívia Maia Figueiredo dos Anjos,
Meiriane Cristina Faria Soares Lima,
Ligiane Rios Gouvea

Palavras-chave: taninos, casca de banana, Folin-Ciocalteau

Campus: Betim

Área do Conhecimento (CNPq): Química/ Química Ambiental

Bolsa: PIBIC Jr

Órgão Financiador: Instituto Federal de Minas Gerais

RESUMO

A banana é fonte rica de carboidratos e minerais importantes. Sua casca, normalmente, é descartada, gerando grande quantidade de lixo, porém alguns estudos identificaram compostos de grande interesse comercial e/ou biológico que a compõem. Eles possuem atividade antioxidante, que quando ingeridos previnem o risco de desenvolver enfermidades tais como aterosclerose, câncer, envelhecimento precoce e doenças cardiovasculares. Dentre os compostos fenólicos presentes na casca da banana estão os flavonóides e os taninos. Também são encontrados carotenóides, vitamina C, ácidos graxos e fitoesteróis. Esse trabalho avalia o teor de fenóis totais extraídos da casca de banana prata madura, utilizando como solvente o metanol e 20 g de amostra seca e moída. Após a extração desses compostos, foi construído uma curva de calibração, utilizando ácido tânico como referência. Após a leitura da absorbância, em 760 nm, obteve-se uma concentração de 0,3616 mg/mL de compostos fenólicos solúveis no solvente utilizado. Com base na matéria seca, encontrou-se 3,62 mg de fenóis totais/g de pericarpo de banana prata madura.

INTRODUÇÃO:

A banana é uma fruta rica em fibras, potássio, vitaminas B1, B2, B6 e C, além de minerais como magnésio, cobre, manganês, cálcio, ferro e ácido fólico. O amadurecimento da banana pode ser classificado em sete estágios segundo a escala de Von Loesecke, de acordo com a cor da casca (Figura 1). O principal subproduto da banana é a casca, representando 30% da fruta (SUNDARAM et al, 2011).

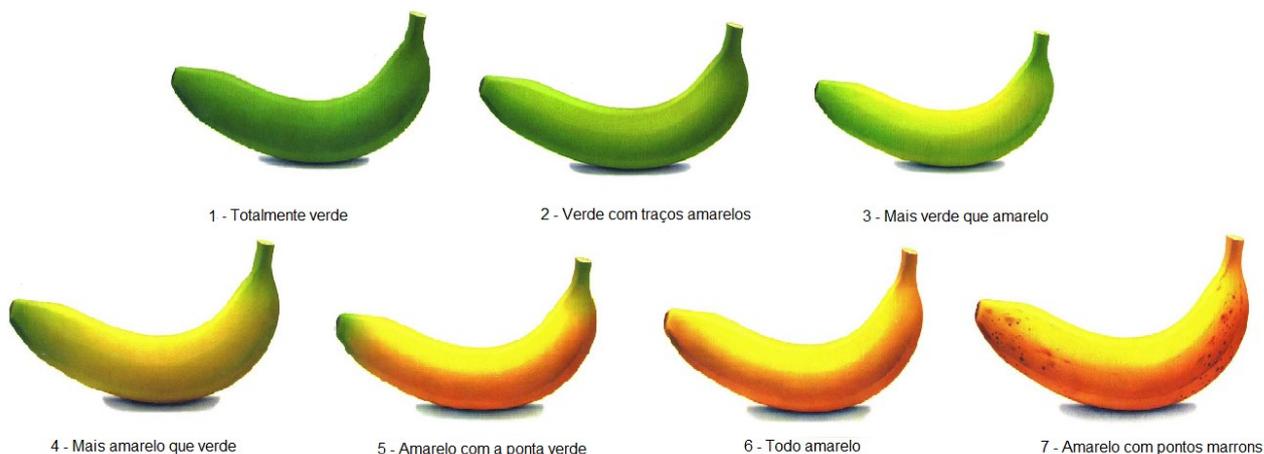


Figura 1. Tabela com escala de maturação da banana de Von Loesecke.

Fonte: <http://www.faecp.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/frutas/banana.htm>.



As cascas de uma variedade de frutas e plantas são fontes naturais de polifenóis e compostos bioativos, que possuem vários benefícios a saúde humana. Por exemplo, as cascas de manga contêm considerável quantidade de polifenóis e fibras alimentares. As cascas de tomate são relatadas como sendo uma boa fonte de carotenóides (SUNDARAM et al, 2011).

Na literatura, existem poucos trabalhos sobre as cascas das bananas, principalmente maduras, e das possibilidades de aproveitá-las de forma sustentável. Estudos indicam que as bananas são ricas em compostos polifenólicos denominados taninos (SUNDARAM et al, 2011).

Os taninos são metabólitos secundários das plantas de grande interesse econômico e ecológico, que podem ter concentração variada de acordo com os tecidos vegetais, bem como em função da idade e tamanho da planta, da parte coletada, da época ou, ainda, do local de coleta (MONTEIRO et al., 2005; MELLO et al., 2001).

À medida que as bananas amadurecem, o teor de tanino diminui e torna-se parte da polpa. Pesquisas atuais indicam que taninos condensados estão também nas paredes celulares, que são uma fonte adequada de antioxidantes naturais que são biologicamente acessíveis no estômago (SUNDARAM et al, 2011).

Os taninos vegetais ou naturais são classificados em hidrolisáveis e condensados (proantocianidinas). A principal característica desses compostos consiste na sua capacidade de complexarem e precipitarem proteínas, o que possibilita transformar a pele animal em couro curtido (HERGERT, 1989; PAES et al., 2010; PIZZI, 1993; SARTORI, 2012).

Os taninos hidrolisáveis consistem de poliésteres, que são caracterizados por um núcleo (glucose) esterificado com ácidos gálicos e ácidos elágicos, formados a partir do chiquimato (Figura 2). Segundo Zucker (1983), os taninos hidrolisáveis são responsáveis pela defesa das plantas contra os herbívoros.

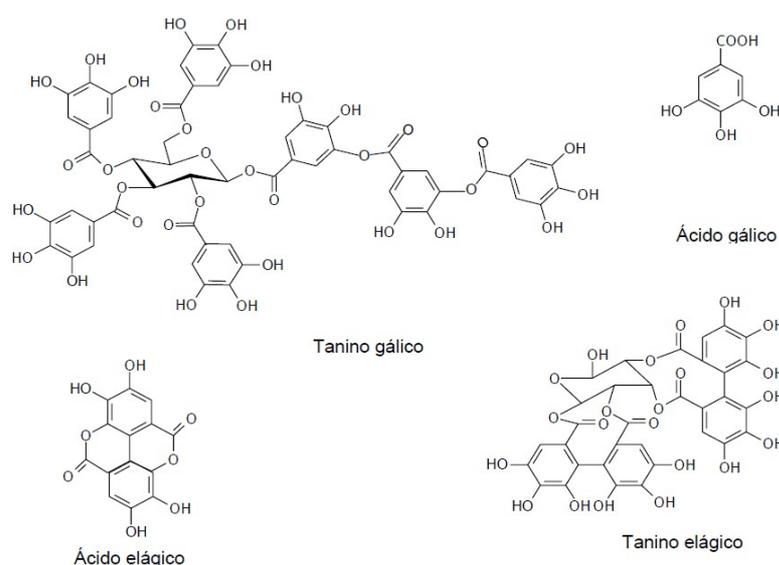


Figura 2. Estrutura dos taninos hidrolisáveis.

Os taninos condensados são constituídos por monômeros do tipo catequina e conhecidos por flavonóides (Figura 3) e protegem as plantas contra microrganismos patogênicos (PIZZI, 1993; ZUCKER, 1983).

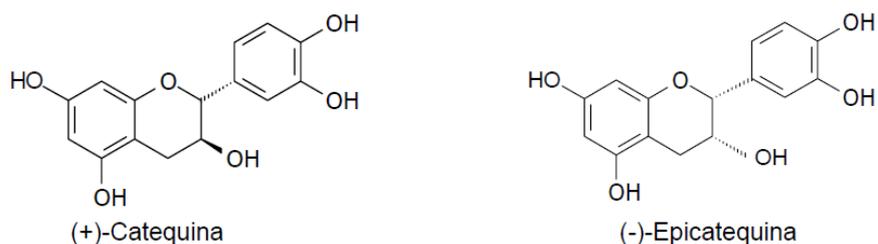


Figura 3. Monômeros de taninos condensados.

Os taninos podem ser encontrados em várias partes do vegetal, como madeira (cerne), casca, frutos, sementes, folhas e raízes e pode ser aplicado para adsorção e precipitação de metais dissolvidos em água (MONTEIRO et al., 2005). Considerando os resíduos vegetais do cotidiano, as cascas de banana são um ótimo exemplo de resíduo com poucas opções de reutilização e podem servir como matéria prima para a extração dessa substância.

Considerando o exposto, as cascas de banana são uma fonte alternativa muito viável para para a extração de taninos. Para quantificar esses compostos, inicialmente, é necessário determinar a quantidade de fenóis totais nas cascas, conforme descrito nesse trabalho.

METODOLOGIA:

Materiais e reagentes:

- Cascas de banana
- Moinho de facas
- Metanol P.A. – VETEC
- Água destilada
- Ácido Tânico – SYNTH
- Carbonato de sódio – SYNTH
- Reagente de de Folin-Ciocalteu – SYNTH
- Béqueres de diferentes volumes
- Placa de agitação/aquecimento – SOVEREIGN
- Balão Volumétrico de diferentes volumes
- Micropipeta de diferentes volumes
- Capela
- Pipeta Pasteur
- Vidros de Relógio
- Frascos de Vidro

As medidas de ultravioleta foram feitas em um espectrômetro UV-vis da FEMTO CIRRUS 80. Utilizou-se a absorbância como parâmetro, em 760 nm e uma resolução de 0,5 nm.

Procedimentos:

- Coleta e preparo do material de estudo



Inicialmente, foram coletadas cascas de banana prata (*Musa cavendishii*), amarela com pontos marrons (Figura 1). As cascas foram coletadas com docentes e discentes do Instituto Federal de Minas Gerais - campus Betim. As cascas foram secas ao ar livre por três dias e, posteriormente, moídas em moinho de facas.

- Extração das frações solúveis pelo método de decocção

A extração dos taninos na casca de banana prata (ou banana-anã-grande) foi realizada por decocção. No método de decocção, foram pesados 20 g de epicarpo seco e moído em um béquer de 250 mL, adicionados 200 mL de metanol frio sob agitação constante por um período de quatro horas, com auxílio de agitador magnético. Após este período, o extrato foi filtrado e o sobrenadante foi recolhido e conservado em geladeira.

- Extração dos fenóis totais pelo método de Folin-Ciocalteu

As análises de fenóis totais por Folin-Ciocalteu foram realizadas no laboratório de pesquisa do Instituto Federal de Minas Gerais - campus Betim em espectrômetro na região do UV-vis (mono feixe) Femto, Cirrus 80.

Utilizou-se metodologia de Waterhouse (2002), com algumas modificações. Para o preparo da curva padrão foi utilizada uma solução de ácido tânico 100 mg/ 50 mL (solução mãe 1), sendo usado como solvente o metanol. Retirou-se dessa solução 5 mL e completou-se o volume para 50 mL de metanol (solução intermediária). Retirou-se alíquotas de 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 e 1,1 da solução intermediária, sendo o volume completado para 2 mL (solução mãe 2). Dessas soluções, foram retirados 0,5 mL acrescidos de 2,5 da solução de Folin-Ciocalteu 50% (v/v) e 2,0 mL da solução de carbonato de sódio a 4% (m/V). Essas misturas ficaram protegidas da luz e, após 30 minutos, foi medida a absorvância em 760 nm.

Para quantificação de fenóis na amostra, foi retirado 0,1 mL do extrato obtido a partir da banana, acrescido de 0,4 mL de metanol. Posteriormente, foi adicionado 2,5 mL da solução de Folin-Ciocalteu 50% (v/v) e 2,0 mL da solução de carbonato de sódio a 4% (m/V). Após 30 minutos, protegida da luz, foi feita a leitura da absorvância em 760 nm. O teor de fenóis totais foi calculado em equivalente de ácido tânico pela curva de calibração e expresso com base na matéria seca.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A quantificação de fenóis totais foi realizada através da curva de calibração do ácido tânico (Figura 4). A equação da reta obtida ($y = 0,1919x - 0,0041$ e $R^2=0,9868$) foi empregada para determinar a concentração em mg/mL de ácido tânico, onde x corresponde à concentração de ácido tânico e y à absorvância da amostra. A absorvância obtida para o extrato foi 0,148 em 760 nm, resultando em uma concentração de 0,3616 mg/mL. Com base na matéria seca, encontrou-se 3,62 mg de fenóis totais/g de pericarpo de banana prata madura.

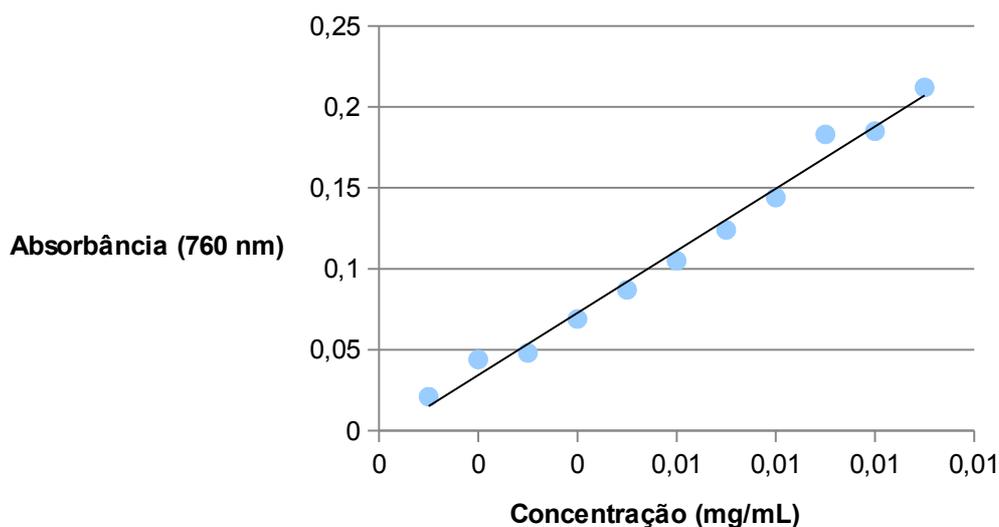


Figura 4. Curva de calibração de fenóis totais.

Sundaram e demais autores (2011) estudaram a atividade antioxidante da casca de banana contra a hemólise oxidativa de eritrócitos humanos em diferentes fases de maturação. Nesse trabalho eles estimaram o teor total de fenóis totais em casca verde e madura em água, clorofórmio, hexano e acetato de etila. Observaram que a medida que ocorre o amadurecimento da casca há uma diminuição do teor de taninos na mesma. Além disso, a escolha do solvente na extração dos compostos fenólicos pode influenciar significativamente na concentração obtida. O pior resultado obtido foi utilizando clorofórmio (23,81 mg em 100 g de casca) e o melhor resultado foi utilizando acetato de etila (583,64 mg em 100 g de água). Nesse trabalho, não houve estimativa dos taninos.

MAINA e demais autores (2012) determinaram o teor de substâncias nutricionais e não essenciais na casca de banana e encontraram 5,86 mg de taninos/g em pericarpo de banana verde e 5,55 mg de tanino em banana madura, utilizando água como solvente. Nesse trabalho, não houve estimativa dos taninos condensados, apenas totais.

CONCLUSÕES:

A quantidade de compostos fenólicos extraídos (3,62 mg/g) pode ser considerada relativamente baixa quando comparada a outros trabalhos realizados com extração aquosa para compostos fenólicos. Porém, a extração desse tipo de compostos pode melhorar significativamente com a utilização de outro solvente. Além disso, os compostos fenólicos estão em diferentes quantidades, dependendo da parte da banana e das fases de maturação (CAMPOS e FRASSON, 2011). Após a otimização do processo, pode-se extrair e quantificar os taninos. Os taninos podem ser encontrados em várias partes do vegetal, como madeira (cerne), casca, frutos, sementes, folhas e raízes e pode ser aplicado para adsorção e precipitação de metais dissolvidos em água (MONTEIRO et al., 2005). Considerando os resíduos vegetais do cotidiano, as cascas de banana são um ótimo exemplo de resíduo com poucas opções de reutilização e podem servir



como matéria prima para a extração dessa substância. O tanino extraído da casca da banana pode ser uma ótima opção para o tratamento de água contaminado por metais pesados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAMPOS, J.S.; FRASSON, A.P.Z. **Avaliação da atividade antioxidante do extrato aquoso de Lajoenia pacari A. ST-HIL. em emulsão não-iônica.** Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, v. 32, n. 3, p. 363-368, 2011.

HERGERT, H.L. Condensed tannins in adhesives. In: **Adhesives from renewable resources.** Washington: American Chemical Society, 1989. p. 155-171.

MAINA, et al. Analytical screening of nutritional and non-essential components in unripe and ripe fruits of banana (*Musa sapientum*). **International Journal of Medicinal Plant Research**, Yola, v. 1, n. 3, p. 20-25, Ago., 2012.

MELLO, J.M.C.; SANTOS, S.C. In: **Farmacognosia: da planta ao medicamento**; Simões, C.M.O.; Schenckel, E. P., orgs.; Ed. UFSC: Porto Alegre; 3ª ed., 2001.

MONTEIRO, J.M.; ALBUQUERQUE, U.P.; ARAÚJO, E.L. **Taninos: Uma abordagem da química à ecologia.** Química Nova, v. 28, n. 5, p. 892-896, 2005.

PAES, J.B.; SANTANA, G.M.; AZEVEDO, T.K.B.; MORAIS, R.M.; CALIXTO JÚNIOR, J.T. **Substâncias tânicas presentes em várias partes da árvore angico-vermelho (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. var. *cebil* (Gris.) Alts.).** Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 441-447, 2010.

PIZZI, A. Tannin-based adhesives. In: Pizzi, A. (Ed.). **Wood adhesives: chemistry and technology.** New York: Marcell Dekker, 1993. p.77-246.

SARTORI, C.J. **Avaliação dos teores de compostos fenólicos nas cascas de *Anadenanthera peregrina* (ANGICO-VERMELHO).** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2012. 94 p.

SUNDARAM, S. et al. **Antioxidant Activity and Protective effect of Banana Peel against Oxidative Hemolysis of Human Erythrocyte at Different Stages of Ripening.** Applied Biochemistry Biotechnology, v. 164, n. 7, p. 192–1206, 2011.

WATERHOUSE, A.L. Polyphenols: determination of total phenolics. In: WROLSTAD, R.E. **Current protocols in food analytical chemistry.** New York: J. Wiley, 2002. Cap. 11.



ZUCKER, W.V. **Tannins: does structure determine function? An ecological perspective.** The American Naturalist, Lancaster, v. 121 n. 3, p. 335-365, 1983.