



DESENVOLVIMENTO DE BIOCOSMÉTICOS FACIAIS BASEADOS EM PIGMENTOS ORIUNDOS DE RESÍDUOS MADEIREIROS DE ESPÉCIES AMAZÔNICAS

Maria Eduarda Cohen da Silva ¹; Brenna Couto Nicaretta ¹; Cássia Valéria Pinheiro Correa ¹; Sara Freitas de Souza ²; Kelly Christina Ferreira Castro²; Victor Hugo Pereira Moutinho³; Kariane Mendes Nunes ¹

¹ Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento Farmacotécnico/Universidade Federal do Oeste do Pará;

² Laboratório de química dos Produtos Naturais/Universidade Federal do Oeste do Pará; ³ Laboratório de Tecnologia da Madeira/Universidade Federal do Oeste do Pará

Resumo: A atividade industrial madeireira na Amazônia, por décadas, exerce sua atividade de extração, utilizando apenas o lenho das árvores para obtenção de matérias-primas e seus subprodutos. Tal atividade gera grande quantidade de resíduos madeireiros, os quais ocasionam diversos impactos ambientais. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar o aproveitamento dos resíduos madeireiros das espécies amazônicas Cumarú (*Dipteryx odorata*), Maçaranduba (*Manilkara huberi*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*) e Ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*) a fim de obter pigmentos naturais para o desenvolvimento de biocosméticos faciais. Foram realizados ensaios farmacopeicos para todas as amostras dos pós das espécies de resíduos madeireiros, dentre eles a granulometria, densidade, pH, teor de umidade e de cinzas. As soluções extrativas contendo os pigmentos foram obtidas em sistema soxhlet, utilizando 50g do pó de cada espécie em etanol P.A, em seguida, os extratos foram levados para secagem em estufa a 48°C. Para todas as amostras de pigmentos foram determinados o ponto de fusão, análise química qualitativa por Cromatografia em Camada Delgada (CCD) e teor de flavonoides totais expressos em rutina e quercetina (ug/mL) por espectrofotometria. Por fim, foram obtidos pós e base faciais contendo os pigmentos dos resíduos madeireiros das espécies amazônicas Cumarú, Maçaranduba, Jatobá e Ipê amarelo. Os resultados demonstram que o uso de resíduos madeireiros de espécies amazônicas na obtenção de pigmentos naturais para o desenvolvimento de biocosméticos faciais é uma estratégia tecnológica inovadora para o reaproveitamento de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos madeireiros amazônicos, pigmentos naturais, biocosméticos faciais.

DEVELOPMENT OF FACIAL BIOCOSMETICS BASED ON NATURAL PIGMENTS FROM AMAZON WASTE WASTE

Abstract: A logging industry in the Amazon, for decades, carries out its extraction activity, using only the tree sheet for samples of chemical raw materials and their by-products. This activity generates a large amount of wood waste, which causes several environmental impacts. The objective of this work was to make use of wood residues of Amazonian species Cumarú (*Dipteryx*



odorata), Macaranduba (*Manilkara huberi*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*) and Ipê yellow (*Tabebuia serratifolia*) with the purpose of natural pigment for the use of facial biocosmetics. Pharmacological tests were performed for all samples of wood waste powders, including particle size, density, pH, moisture content and ash. As extraction solutions containing the pigments were selected in the Soxhlet system, using 50g of each species powder in PA ethanol, then the extracts were taken to oven drying at 48 ° C. For all pigment samples that were selected or points melting, qualitative chemical analysis by Thin Layer Chromatography (TLC)) and total flavonoid content expressed in rutin and quercetin ($\mu\text{g} / \text{mL}$) by spectrophotometry. Finally, powders and facial elements containing waste pigments of Amazonian species Cumarú, Maçaranduba, Jatobá and Ipê yellow were displayed. The results show that the use of waste produced by Amazonian species in natural pigments for the development of biocosmetics is an innovative technological strategy for the reuse of waste.

Keywords: Amazonian wood waste, natural pigments, facial biocosmetics.

1. INTRODUÇÃO

As substâncias capazes de colorir estão presentes desde os primórdios da humanidade, sendo utilizadas em cerâmicas, tecidos e o até no próprio corpo. O desenvolvimento de cores em diversos materiais é promovido pela existência de vários tipos de pigmentos: orgânicos, inorgânicos, naturais, sintéticos, fluorescentes etc. (CASQUEIRA et.al. 2008). A cor é uma propriedade muito importante no processo de interação entre diversas espécies vegetais e animais, pois é capaz de induzir escolhas, propor tendências e até sinalizar a presenças de determinadas substancias químicas. Nos alimentos assim como nos cosméticos, a cor é um dos fatores determinantes para aceitação e escolha de produtos a serem utilizados pelo consumidor (LOPES, 2007).

Assim, os pigmentos são caracterizados como substâncias orgânicas ou inorgânicas capazes de absorver radiação luminosa na região do espectro ultravioleta e visível. A cor nos compostos orgânicos indica que sua estrutura química possibilita ressonâncias eletrônicas (VÖLZ, 1997).

A Amazônia possui uma grande variedade de espécies vegetais que apresentam cores variadas, e muitos potenciais a serem explorados a exemplo dos frutos, plantas, microrganismos, cascas, entre outros os resíduos florestais (NASCIMENTO, 1984). Nesse sentido, a indústria madeireira, por décadas exerceu e exerce atividades de extração fazendo apenas uso do lenho das arvores para obtenção de matérias-primas, gerando uma grande quantidade de resíduo madeireiro. (JUVENAL, 2002). Segundo Dutra et al. (2005), quando não despejados de forma devida, esses resíduos podem acarretar sérios problemas ambientais. Atrelado a isso, estudos demonstram que o



desperdício de madeira em tora das indústrias de beneficiamento é cerca de 60%, sendo que em algumas empresas, o volume de resíduo gerado chega a 80% por tora (SILVA, 2011), representando um marco econômico e ambiental.

Desta forma, os resíduos madeireiros de espécies vegetais amazônicas podem ser uma fonte rica para extração de fármacos e pigmentos. Em vista disso, o objetivo do trabalho foi obter pigmentos de resíduos madeireiros das espécies amazônicas cumarú (*Dipteryx odorata*), maçaranduba (*Manilkara huberi*), jatobá (*Hymenaea courbaril*) e ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*) a fim de emprega-los no desenvolvimento de biocosméticos faciais, corroborando para reutilização da serragem na geração de uma nova rota tecnológica sustentável que permita a agregação de valor aos produtos oriundos da biodiversidade amazônica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

As amostras de resíduos de madeira utilizados nesse trabalho foram provenientes de indústrias madeireiras localizadas no município de Santarém, Pará. Os resíduos foram coletados na forma de serragem do processo de beneficiamento de madeiras (lenho e casca), sendo devidamente identificados no laboratório de tecnologia da madeira de acordo com as espécies arbóreas: Maçaranduba (*Manilkara huberi*); Cumarú (*Dipteryx odorata*); Jatobá (*Hymenaea courbaril*) e Ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*).

2.2 Métodos

2.2.1 Extração e caracterização físico-química dos pigmentos naturais a partir dos resíduos madeireiros

A obtenção dos extratos dos resíduos madeireiros de espécies amazônicas foi realizada por meio de sistema soxhlet utilizando etanol P.A. como solvente. A extração ocorreu em triplicata em aparelho de Soxhlet por 8 horas. Houve a evaporação do solvente em pressão reduzida a 50°C em evaporador rotativo com sistema de refrigeração acoplado. Após a evaporação do solvente, foi obtido o valor de massa das amostras e armazenadas em frascos âmbar hermeticamente fechados e mantidos sob refrigeração (10°C).

Após a remoção total do solvente, a obtenção dos rendimentos da extração dos pigmentos ocorreu pela seguinte equação: $[\text{Massa do extrato (g)} / \text{Massa do material seco (g)}] \times 100$. As caracterizações foram realizadas com o resíduo madeireiro moído por métodos de análises físico-químicas de acordo com compêndios oficiais (Umidade, densidade, Teor de cinzas, granulometria e pH) e ponto de fusão com o pigmento extraído (FARMACOPEIA, 2010).



2.2.2 Prospecção fitoquímica

Os pigmentos naturais serão submetidos à triagem fitoquímica, onde testes convencionais serão realizados, para identificação de fenóis, cumarinas, flavonóides, taninos, antraquinonas, saponinas e alcalóides visando à caracterização de metabólitos secundários nas referidas amostras, com ênfase para os flavonoides (Matos, 1988; Wagner & Bladt, 1996; Costa, 2001; Simões et al., 2004). Não obstante, houve adaptação quanto aos testes realizados para a prospecção físico-química: a retirada do teste de cumarinas e antraquinonas, e a adaptação no teste de flavonoides totais, visando a quantificação específica de flavonoide rutina e quercetina.

2.2.3 Cromatografia

Em uma placa cromatográfica de sílica gel, foi aplicado o extrato etanólico da espécie analisada, e como marcador se utilizará a Rutina. Como eluente, uma mistura de acetato de etila: ácido fórmico: ácido acético: água (100:11:11:27). Na revelação da placa cromatográfica, será borrifada uma solução etanólica de AlCl_3 a 5%. Esta foi aquecida rapidamente em chapa aquecedora e observada no UV visível. Enela UVGL 58 ® sob luz UV365nm.

2.2.4 Teor de flavonoides totais expressos em rutina e quercetina

Após a identificação dos compostos por CCD, foi realizada a curva padrão para quantificação de flavonoide rutina, utilizando o metanol como solvente em espectrofotômetro LGI SCIENTIFIC modelo LGI-VS-721N em comprimento de onda de 350nm. A quantificação do marcador no extrato obtido dos pigmentos foi realizada a partir da equação da reta obtida das curvas de calibração: 2, 4, 8, 10, 20 e 40 µg/ml de rutina ($y = 0.0179x + 0.0179$, com $R^2 = 0,99$) e quercetina ($y = 0.0412x + 0.0243$, com $R^2 = 0,99$). O teor dos flavonoides foi expresso em µg/ml do extrato.

2.2.5 Obtenção e análise organoléptica dos biocosméticos faciais

Foram obtidos biocosméticos a exemplo dos pós e bases faciais contendo os pigmentos extraídos dos resíduos madeireiros das espécies amazônicas Cumarú (*Dipteryx odorata*); Maçaranduba (*Manilkara huberi*); Jatobá (*Hymenaea courbaril*) e Ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*), os quais foram baseados nos excipientes descritos na tabela 1, abaixo. Todos os biocosméticos tiveram suas características organolépticas avaliadas (cor, odor e sabor) de acordo com compêndios oficiais.

Componentes pó facial	Funcionalidade na formulação
Argila Branca	Base
Amido	Base
Pigmento	Corante
Componentes base facial	



Cera de Carnaúba
Manteiga de Cupuaçu
Óleo de Semente de Uva
Óxido de Zinco
Pigmento
Água destilada

Dureza
Emoliente, hidratação
Antioxidante, fonte de vitaminas
Adstringente, antisséptico
Corante
Solvente

Tabela 1. excipientes para a formulação de biocosméticos faciais.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos da caracterização físico-química dos resíduos madeireiros estão descritos na tabela 2.

Espécies madeireiras	Densidade aparente (g/cm ³)	Umidade (%)	Teor de cinzas totais (%)	pH
Cumaru	0,39	9,03	0,3	4.95
Maçaranduba	0,4	10,3	0,2	5.05
Jatobá	0,4	8,9	0,5	5.44
Ipê amarelo	0,38	8,12	0,2	5.56

Tabela 2. Características físico-químicas dos resíduos madeireiros das espécies de cumaru, maçaranduba, jatobá e ipê amarelo.

O ensaio de flavonoides totais expressos em rutina e quercetina apresentaram os seguintes valores para os extratos dos resíduos madeireiros:

Amostra	Rutina µg/ml	Quercetina µg/ml
Cumaru	4,586	1.837
Maçaranduba	0.106	0.109
Jatobá	2.743	1,03
Ipê	7,5	3,12



Tabela 3. Quantidade de rutina e quercetina ($\mu\text{g/ml}$) presente nas amostras

4. DISCUSSÃO

A fim de garantir a qualidade e segurança dos biocosméticos produzidos, foram realizados caracterização físico-químicas dos resíduos madeireiros das espécies de cumaru, maçaranduba, jatobá e ipê amarelo (Tabela 2). Os valores de densidade apresentados pelos resíduos das espécies madeireiras estão de acordo com os limites estabelecidos, podendo variar de 0,16 a 1,3 g/cm^3 (DUTRA, 2005). O teor de umidade, um importante indicador de estabilidade e qualidade de um produto, variou entre 8 a 10 % para as espécies de resíduos madeireiros, os quais corroboram com valores especificados em compêndios oficiais para pós de drogas vegetais. (FARMACOPEIA, 2010).

Além disso, o material inorgânico, determinado pelo teor de cinzas, pode apresentar-se como constituinte ou contaminante da droga vegetal (COUTO, et. al., 2009) apontou valores entre 0,2 a 0,5%, que estão de acordo com valores de referência para espécies madeireiras (KLOCK, 2005). Outrossim, esse resultado pode ter influência nos valores de pH das espécies, que apresentaram caráter ácido, o que pode se dar pelas possíveis substâncias inorgânicas presentes na madeira. A determinação do tamanho das partículas pelo ensaio de granulometria classificou o pó dos resíduos das quatro espécies madeireiras como pó moderadamente grosso (FARMACOPÉIA, 2010). Os pigmentos obtidos a partir do material extraído tiveram o valor de rendimento considerado razoável para as espécies do jatobá e ipê amarelo, nos valores de 16,3% e 8,8%, respectivamente. Por conseguinte, apresentou valores de 6,5% para cumaru, 8,1% para maçaranduba, demonstrando baixo rendimento para os pigmentos desses resíduos madeireiros.

A Cromatografia em Camada Delgada (CCD) revelou a presença de flavonoides (quercetina) com Fator de retenção (R_f) de 0,87 e taninos hidrolisáveis (ácido gálico) com R_f de 0,85 para todas as espécies. Os extratos dos pigmentos apresentaram R_f variando de 0,81 a 0,87, sendo a espécie do cumaru com R_f de 0,85 para quercetina e 0,87 para o ácido gálico, a espécie que mais se aproximou do R_f dos padrões. Essas classes metabólicas são sugestivas para atividades antioxidantes e outras atividades biológicas como a antitumoral e anti-inflamatória (MACEDO et al. 2017).

Os pigmentos da serragem das espécies de cumaru, maçaranduba, jatobá e ipê amarelo apresentaram ponto de fusão 66,6°C, 140°C, 135°C e 85°C, respectivamente. A análise química do ponto de fusão é essencial para o desenvolvimento de formulações cosméticas, visto que influencia

na qualidade e durabilidade do produto final.

No ensaio de determinação de fenólicos totais, foram obtidas as equações da reta apresentadas nos gráficos 1 e 2 (Anexos I e II) para rutina e quercetina. A partir das equações da reta obtidas dos padrões de referência, os extratos que apresentaram as maiores concentrações foram: os da espécie de ipê amarelo (7,5 µg/ml) e do jatobá (2,74 µg/ml), para rutina. Em contrapartida, a partir dos resultados descritos da tabela 3, notou-se o baixo teor de quercetina, em relação ao de rutina, presente nos extratos dos pigmentos dos resíduos madeireiros. Contudo, de acordo com Alves e Silva (2002), os flavonoides estão relacionados com a flavona, agindo como vasoprotetores, anti-inflamatórios e antioxidantes naturais. Tais propriedades são eficientes para a produção de um cosmético com propriedades que beneficiem a pele.

Após obtenção e caracterização dos pigmentos extraídos a partir dos resíduos madeireiros, foram obtidos pós-faciais e base cremosa. Desta forma, foram realizados testes organolépticos especificados no Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (ANVISA, 2004). Os pós faciais contendo pigmentos dos resíduos madeireiros das espécies de maçaranduba, ipê e jatobá apresentaram uniformidade, aspecto seco e odor característico de madeira. A base facial contendo o pigmento da espécie madeireira jatobá apresentou aspecto viscoso, cor clara e odor característico de madeira. Todas as formulações testadas foram compatíveis com a incorporação dos pigmentos, consequentemente, apresentaram adequadas características organolépticas para o desenvolvimento de biocosméticos faciais. (DAUDT et al., 2015).

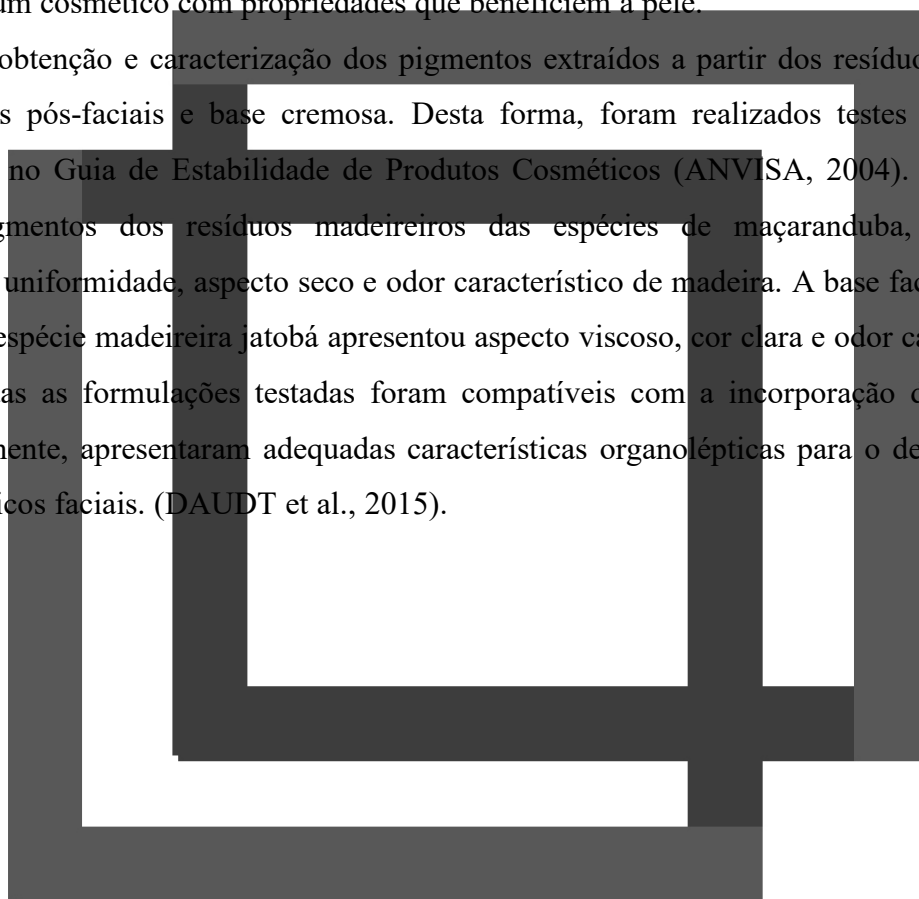


Figura 1. Biocosméticos faciais: (A) base cremosa contendo pigmento extraído dos resíduos madeireiros da espécie *Hymenaea courbaril*. (B) pós faciais contendo pigmento extraído dos resíduos madeireiros das espécies *Manilkara huberi* e *Tabebuia serratifolia*.

5. CONCLUSÃO

Deste modo, o trabalho apresenta uma nova rota tecnológica sustentável para obtenção de biocosméticos faciais, visto que demonstrou ser factível o reaproveitamento de resíduo madeireiro para obtenção de pigmentos orgânicos no desenvolvimento de biocosméticos, o que corrobora com

a agregação de valor aos produtos oriundos da biodiversidade amazônica. Ademais, conferir a salvaguarda da saúde pública buscando alternativas que possibilitam a substituição dos pigmentos inorgânicos, como chumbo e mercúrio, que são metais pesados acumulativos e prejudiciais a pele e sistema nervoso central.

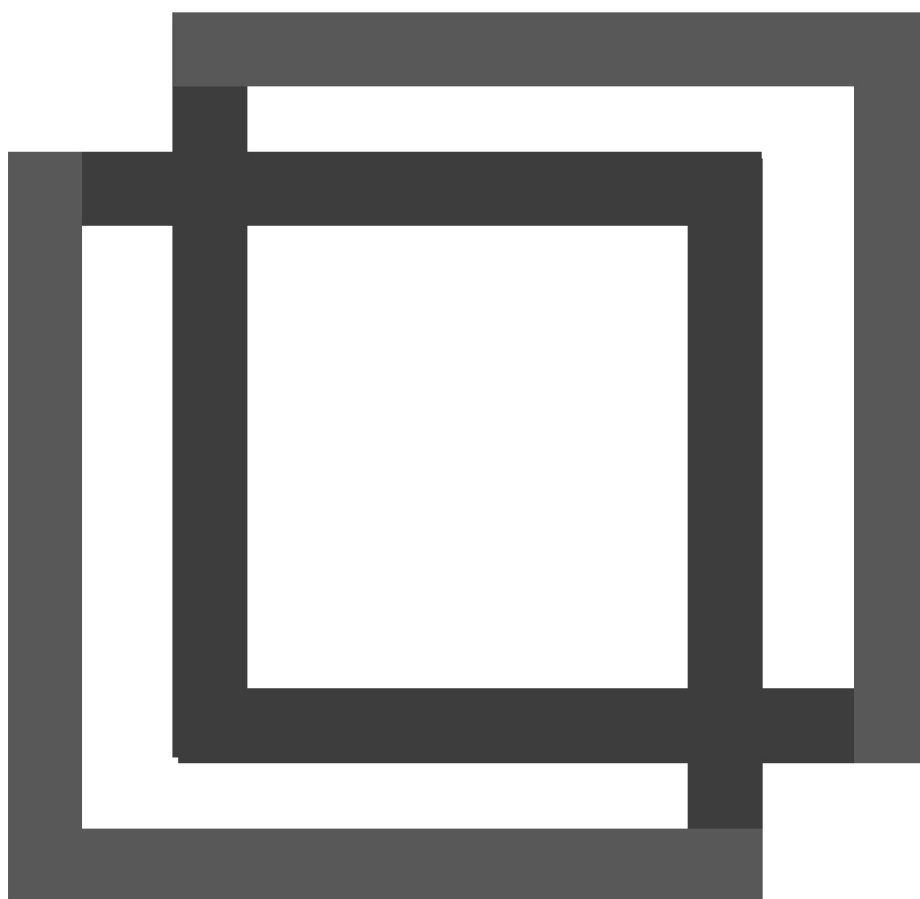
6. REFERÊNCIAS

- ALVES, D.L.; SILVA, C.R. Fitohormônios: abordagem natural da terapia hormonal. São Paulo: Atheneu, 2002, 105p.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2004. Séries Temáticas: Cosméticos_ Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos, v. I. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 25 de agosto de 2019.
- BRASIL; Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Farmacopeia Brasileira, 5ª edição. Dois volumes. Brasília: Editora Atheneu, 2010.
- COSTA A. F.; Farmacognosia. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.1032p.
- COUTO, R. O. et. al. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO PÓ DAS FOLHAS DE *EUGENIA DYSENTERICA* DC. (MYRTACEAE). REF- Vol. VI (3), 59-69, 2009;
- DAUDT, R.M. et al. *Pinhão* starch and coat extract as new natural cosmetic ingredients: Topical formulation stability and sensory analysis. ELSEVIER, 2015. vol. 134, p. 573-580.
- DUTRA, R.I.J.P.; NASCIMENTO, S.M.; NUMAZAWA, S. Resíduo de indústrias madeireiras: caracterização, consequências sobre o meio ambiente e opções de uso. Revista científica eletrônica de engenharia florestal 2005, (5).
- JUVENAL, T. L.; MATTOS R. L. G.; O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento; BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 16, p. 3-30, set. 2002.
- KLOCK, U. MUNIZ, G.I.B.; HERNANDEZ, J.Á.; ANDRADE, A.S. Química da madeira. 3. Ed. Curitiba: FUEF, 2005. P 86.
- LOPES, T. J.; A utilização de corantes na indústria de alimentos é Prática, R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.13, n.3, p. 291-297, jul-set, 2007.
- MACEDO, I.S.V. et al. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA RUTINA: UMA REVISÃO. ISSN 1983 4209 V. 13. N. 01., 2017.
- MATOS, F. J. A. Introdução à fitoquímica experimental. Fortaleza: Edições UFC, 1988. 150 p.
- NASCIMENTO, C N. B.; Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola, por Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento e Alfredo King Oyama Homma. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 282p.
- SILVA, J.L.P. Aproveitamento de resíduos da indústria madeireira para a geração de energia elétrica: O caso da empresa B.K energia Itacoatiara Ltda. No estado do Amazonas. Curitiba, 33p. Trabalho apresentado para o departamento de Ciências florestais da Universidade Federal do Paraná, 2011.
- SIMÕES C. M.; Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5.ed. Florianópolis, 2004. 1104 p.
- VÖLZ, H. G.; Industrial Color Testing: Fundamentals and Techniques; Weinheim, Verlagsgesellschaft mbh, 1997.
- WAGNER H.; BLADT, S.; ZGAINSKI, E. Plant Drug Analysis. Berlin: Springer Verlag, p. 1996.320.



IV CBCTEM
CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DA MADEIRA

2 À 4 DE
OUTUBRO
2019



PATROCINADORES:



STIHL®

ORGANIZAÇÃO:

