

COMPOSTOS ACIDENTAIS NA CASCA DE NIM, *Azadirachta indica* A. de Jussieu, Meliaceae

Chirle Colpini¹, Zaira Morais dos Santos Hurtado de Mendoza², Pedro Hurtado de Mendoza Borges³, Danielle Parra Travagin⁴

¹Universidade Federal de Mato Grosso/Faculdade de Engenharia Florestal, chcolpini@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Mato Grosso/Faculdade de Engenharia Florestal, zaira@cpd.ufmt.br

³Universidade Federal de Mato Grosso/Faculdade de Engenharia Florestal, pborges@ufmt.br

⁴Universidade Federal de Mato Grosso/Faculdade de Engenharia Florestal, danielle.parra@hotmail.com

Resumo- Este estudo caracterizou quimicamente a casca de *Azadirachta indica* A. de Jussieu.. As árvores foram coletadas no município de Sapezal, Estado de Mato Grosso. As análises foram conduzidas no Laboratório de Tecnologia Química de Produtos Florestais da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso. A metodologia seguiu as normas padrões de análises regulamentadas pela Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP). Determinou-se os teores de extrativos solúveis em água (fria e quente) e em NaOH (1%), bem como, os teores de cinzas. Os maiores teores de extrativos solúveis em água fria foram encontrados na árvore 1 (tratamento principal) e na altura do fuste a 25% (tratamentos secundários). Utilizando-se água quente como solvente os maiores teores de extrativos solúveis foram encontrados na árvore 3 (tratamento principal) e na altura do fuste a 100%. Os maiores teores de extrativos solúveis em NaOH (1%) foram encontrados na árvore 3 (tratamento principal) e na altura de 100% (tratamentos secundários). Na determinação do teor de cinzas os maiores valores foram obtidos na árvore 4 (tratamento principal) e na altura de 25 % (tratamentos secundários).

Palavras-chave: Nim (*Azadirachta indica* A. de Jussieu), caracterização química, casca

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

O nim, *Azadirachta indica* A. de Jussieu, vem sendo explorado largamente como inseticida orgânico, pois segundo Martinez (2002), possui uma multiplicidade de compostos, o que torna mais difícil aos insetos adquirirem resistência. Estes compostos possuem alta concentração na espécie e são solúveis em água sendo, portanto, fáceis de extrair e de baixo custo. Em se tratando de sua toxidez, estes produtos são praticamente inócuos ao ambiente e ao homem. Contudo as várias pesquisas sobre a espécie em questão são focadas nos extratos de folhas, frutos e sementes ficando a desejar estudos sobre a madeira e a casca que possuem compostos químicos com potencial de utilização.

A madeira de várias espécies arbóreas já foram estudadas dentro da área de química de produtos florestais, entretanto, a casca que é um tecido rico em extrativos são negligenciadas nesta área. Geralmente a casca exerce papel fundamental na preservação da madeira uma vez que confere proteção às variações climáticas e ao ataque de pragas e doenças. Porém quando as árvores são exploradas este material fica como resíduo florestal o qual muitas vezes é utilizado somente para fins energéticos (queima em caldeiras).

Qualquer alternativa viável para a exploração industrial da casca poderá minimizar os impactos relacionados com a sua perda inevitável, que ocorre normalmente nas indústrias de

transformação da madeira (TRUGILHO, 1997). Várias espécies possuem grande quantidade de compostos fenólicos na casca, especialmente o tanino, dentre estas destaca-se a Acácia Negra (*Acácia mearnsii*), *Albizia guachapele*, *Albizia samam*. Segundo Gonçalves (2001), o tanino ocorre na maioria das plantas superiores, em diferentes quantidades, são obtidos da madeira e/ou casca de muitas folhosas e da casca de algumas coníferas. Os extratos de tanino procedem quase que somente de cascas, que é adquirido na natureza sob a forma aquosa e levado ao estado seco (pó). Seus maiores usos são para a curtição de couro e para a produção de adesivos para colagem de painéis de madeira.

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa estudar a variação axial dos compostos acidentais da casca de nim, visando conhecer melhor esta espécie.

Metodologia

O material arbóreo para realização desta pesquisa foi coletado na Fazenda Franciose, localizada no município de Sapezal, estado de Mato Grosso, Brasil, cujas coordenadas correspondem a 13° 25' 560" S e 58° 28' 220" W.

A área selecionada para estudo está inserida na Bacia do Juruena, com cota aproximada de 500m (BRASIL, 1982).

O clima é o tropical chuvoso, especificamente o tipo climático AW de Koppen, que é um clima quente e úmido com duas estações característica, uma seca e outra chuvosa. As precipitações pluviométricas médias anuais são da ordem de 1350 a 2000 mm. A temperatura média gira em

torno de 25°C (BRASIL, 1982).

Sua geomorfologia é caracterizada pelo Planalto dos Parecis de Superfície pediplanada e Superfície de aplanamento elaborada por processos de pediplanação, cortando litologias pré-cambrianas do Complexo Basal, Grupo Cuiabá, Grupo Alto Paraguai e terciárias dos planaltos dos Parecis e dos Guimarães. O solo da fazenda constitui-se predominantemente de Latossolo Vermelho Escuro distrófico (LEd3: arg. E marg. + Lat. Vermelho amarelo distrófico Arg. pl.), sendo a vegetação original Savana Arbórea Aberta sem Floresta-de-Galeria (BRASIL, 1982).

Dentro da área selecionada escolheu-se quatro árvores da espécie nim (*Azadirachta indica* A. de Jussieu), cuja localização, idade e parâmetros dendrométricos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Localização, idade e parâmetros dendrométricos das árvores estudadas.

Árv	Localização	Id (anos)	Cir. (cm)*	D (cm)	HT (m)	HC (m)
1	Sede	5	28,0	8,91	6,00	1,80
2	Talhão B7	3	25,6	8,15	4,20	1,30
3	Talhão B7	3	22,0	7,00	4,30	1,30
4	Sede	4	23,2	7,38	4,50	1,30

Legenda: * Medida realizada abaixo da bifurcação do fuste; Arv – Árvore; Id – Idade; Cir. – Circunferência; D – Diâmetro; HT – Altura total; HC – Altura comercial

Após o abate da árvore foram retirados 5 discos de 5 cm de espessura, sendo a 0% (Base), 25%, 50%, 75% e 100% (Topo) da altura do fuste, conforme a Figura 1. Em seguida, as amostras foram embaladas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Tecnologia Química de Produtos Florestais da Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Estado de Mato Grosso. Os discos foram acondicionados por sete dias em câmara de secagem, a uma temperatura de 20 ± 2 °C e umidade relativa de $65 \pm 5\%$, a fim de abaixar o teor de umidade da madeira para 12% (Umidade de equilíbrio). Logo após a secagem, cada disco teve suas cascas desprendidas e trituradas para que os ensaios procedem-se.

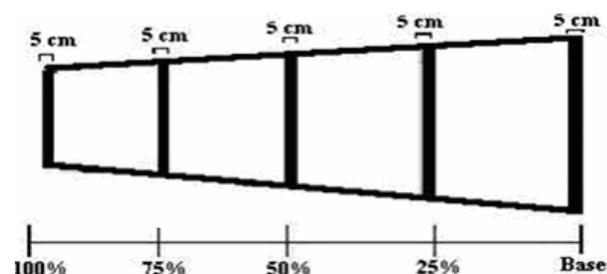


Figura 1 – Esquema da retirada dos discos para as análises químicas

Fonte: Brito & Barrichelo (1985)

A normatização adotada está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Normas utilizadas para as análises químicas

Análise Química	Norma
Preparo do material para os ensaios	ABCP M-1/68
Teor de umidade	ABCP M-2/71
Teor de extrativos solúveis em água (fria e quente)	ABCP M-4/68
Teor de extrativos solúveis em NaOH (1%)	ABCP M-5/68
Teor de cinzas	ABCP M-11/77

Fonte: ABCTP, (1974)

Na análise dos dados foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema de parcelas divididas. Neste, considerou-se como tratamento principal ou parcelas grandes as árvores (quatro), e selecionou-se como tratamento secundário ou subparcela a posição do disco em relação a altura comercial da árvore (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) totalizando 20 tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F (Fischer) para 1% e 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos foram comparadas de acordo com o teste Tukey para 1% e 5% de probabilidade (GOMES, 1990). No processamento analítico e gráfico dos dados foram utilizados os recursos da planilha EXCEL.

Resultados

Na Tabela 3 são apresentados os principais resultados da análise de variância para os compostos acidentais na casca de nim (*Azadirachta indica* A. de Jussieu).

Tabela 3 - Resultados principais da análise de variância dos ensaios químicos realizados.

Ensaio Químico	Tratamentos	Significância	Coef. de variação (%)
Teores de extrativos solúveis em água fria	Principais	NS	27,4
	Secundários	NS	5,59
Teores de extrativos solúveis em água quente	Principais	*	10,67
	Secundários	NS	6,11
Teores de extrativos solúveis em NaOH (1%)	Principais	NS	9,87
	Secundários	**	3,63
Teores de cinzas	Principais	**	5,02
	Secundários	*	18,12

Legenda: ** Diferença significativa em nível de 1%, de acordo com o Teste F (Fischer); * Diferença significativa em nível de 5%, de acordo com o Teste F (Fischer); NS: Não houve diferença significativa, de acordo com o Teste F (Fischer)

Os teores de extrativos solúveis em água fria, água quente e em NaOH (1%) na casca de nim (*Azadirachta indica* A. de Jussieu) em função de cada árvore e da altura do fuste estão apresentados nas Tabelas 4, 5 e 6 respectivamente.

Tabela 4 - Teores de extrativos solúveis em água fria na casca de nim para cada árvore em função da altura do fuste.

Altura do Fuste	Árvore				Médias
	Nro 1	Nro 2	Nro 3	Nro 4	
0 %	17,18	19,12	16,66	11,84	16,20
25 %	20,72	17,50	19,43	12,98	17,66
50 %	19,93	16,95	17,20	14,24	17,08
75 %	19,20	17,49	18,27	11,88	16,71
100 %	19,82	17,93	17,96	13,96	17,42
Médias	19,37	17,80	17,90	12,98	

Tabela 5 - Teores de extrativos solúveis em água quente na casca de nim para cada árvore em função da altura do fuste.

Altura do Fuste	Árvore				Médias
	Nro 1	Nro 2	Nro 3	Nro 4	
0 %	21,91 A	18,42 A	21,96 A	15,57 B	19,46
25 %	21,68 A	18,30 A	21,57 A	17,66 B	19,80
50 %	20,62 A	17,68 B	21,62 A	16,34 B	19,07
75 %	18,23 A	18,58 A	21,45 A	17,96 A	19,06
100 %	21,48 A	18,67 A	21,98 A	18,15 B	20,07
Médias	20,78 A	18,33 A	21,72 A	17,14 B	

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Teores de extrativos solúveis em NaOH (1%) na casca de nim, para cada árvore em função da altura do fuste.

Altura do Fuste	Árvore				Médias
	Nro 1	Nro 2	Nro 3	Nro 4	
0 %	47,31 b	48,80 b	56,04 a	46,90 b	49,76 a
25 %	49,62 b	50,44 a	52,41 b	49,17 a	50,41 b
50 %	50,78 a	48,91 b	56,19 a	46,59 b	50,62 a
75 %	47,89 b	48,61 b	55,17 a	49,33 a	50,25 b
100 %	53,79 a	53,57 a	57,09 a	51,96 a	54,10 a
Médias	49,88	50,07	55,38	48,79	

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade

Na Tabela 7 são apresentadas os teores de cinzas na casca de nim (*Azadirachta indica* A. de Jussieu).

Tabela 7 - Teores de cinzas na casca de nim (*Azadirachta indica* A. de Jussieu) para cada árvore em função da altura do fuste.

Altura do Fuste	Árvore				Médias
	Nro 1	Nro 2	Nro 3	Nro 4	
0 %	2,21 Ba	1,22 Bb	2,05 Ba	3,94 Aa	2,35 a
25 %	2,58 Ba	1,94 Bb	2,52 Ba	4,28 Aa	2,83 a
50 %	1,81 Bb	1,74 Bb	2,06 Ba	3,11 Ab	2,18 b
75 %	2,05 Ba	2,30 Bb	2,22 Ba	3,34 Ab	2,48 a
100 %	2,29 Ba	3,15 Ba	2,45 Ba	3,54 Ab	2,86 a
Médias	2,19 B	2,07 B	2,26 B	3,64 A	

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade e em nível de 5% de probabilidade, respectivamente.

Discussão

Conforme pode ser visto na Tabela 3, houve diferença significativa entre as árvores (tratamentos principais) nos ensaios químicos para teores de extrativos solúveis em água quente e os teores de cinzas, respectivamente, em nível de 5% e de 1%. Na própria Tabela verifica-se ainda, que houve diferença significativa entre as partes da árvore (tratamentos secundários), nos ensaios químicos para determinar os teores de extrativos em hidróxido de sódio 1% (em nível de 1%) e os teores de cinza (em nível de 5%). Os ensaios químicos realizados apresentavam adequada precisão de acordo com Gomes (1990), uma vez que os coeficientes de variação foram inferiores a 30% (Tabela 3).

Embora os teores de extrativos solúveis em água fria não apresentem diferenças estatísticas, verifica-se que os teores na árvore 4, independentemente da altura do fuste, foram inferiores aos determinados nas outras árvores (Tabela 4). Com base ainda na Tabela 4 as árvores 2 e 3 que estavam lotadas no talhão tiveram comportamento parecido em média por árvore de extrativos retirados. Já as árvores 1 e 4 pertencentes a sede não, a árvore 1 obteve valor mais alto que a 4, provavelmente em função da

idade. A árvore 4 apresentou menor valor possivelmente porque estava em situação de competição com outras duas árvores próximas.

De acordo com a Tabela 5, houve diferença significativa em nível de 5% entre as árvores (tratamento principal). Os teores de extrativos solúveis em água quente na árvore 4 foram inferiores aos determinados para os restantes encontrando-se na base deste a menor concentração.

Não houve grande diferença entre as análises água quente e água fria. Constata-se que o solvente água retira quantidades consideráveis de extrativos, viabilizando técnica e economicamente o processo de extração da casca conforme ressaltado por Trugilho (1997).

Conforme Tabela 06, houve diferença significativa em nível de 1% entre as partes da árvore e os teores de extrativos solúveis em hidróxido de sódio (1%) no topo, independentemente da árvore, foram superiores aos encontrados nas demais posições. A solubilidade dos compostos foram maiores em NaOH (1%) do que na água por ser o hidróxido de sódio um solvente orgânico, portanto extrai mais compostos do que a água, um solvente neutro.

De acordo Tabela 7, houve diferença significativa em nível de 1% entre as árvores e diferença significativa em nível de 5% entre as partes da árvore. Nesta análise as árvores mesmo sendo da mesma localização: (1 e 4) e (2 e 3) apresentaram diferenças entre si. A árvore 4 obteve provavelmente maior valor uma vez que estava submetida a situação de competição e isto influenciou na retirada dos compostos do solo.

Os resultados obtidos na Tabela 7 estão de acordo com as observações de Klock e Muñiz (1998), que verificaram que as madeiras de zonas tropicais podem apresentar o conteúdo de cinzas até 5%. Isto posto, enquadra a análise do presente trabalho, pois o teor de cinzas da casca em relação a madeira é levemente inferior.

Possivelmente as diferenças encontradas na análise dos compostos acidentais neste estudo, ocorreram devido à localização e idade diversificada do material utilizado.

Conclusões

Os maiores teores de extrativos solúveis em água fria foram encontrados na árvore 1 (tratamento principal) e na altura do fuste a 25% (tratamentos secundários).

Os maiores teores de extrativos solúveis em água quente foram obtidos na árvore 3 (tratamento principal) e na altura do fuste a 100% (tratamentos secundários).

Os maiores teores de extrativos solúveis em NaOH (1%) foram encontrados na árvore 3

(tratamento principal) e na altura de 100% (tratamentos secundários).

Os maiores teores de cinzas foram obtidos na árvore 4 (tratamento principal) e na altura de 25 % (tratamentos secundários).

Independentemente do método utilizado a espécie apresentou altos teores de extrativos quando comparada com outras folhosas tropicais.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Normas Técnicas**. ABCP. São Paulo, 1974.
- BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIAS, DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Projeto Radam-Brasil**. Folha Sd 21 – Cuiabá. Rio de Janeiro, 1982.
- BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G. **Química da Madeira**. Piracicaba, SP. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo (ESALQ – USP), 1985.126p.
- GONÇALVES, C.A. et.al. **Teores de taninos da casca e da madeira de cinco leguminosasarbóreas**. Disponível em <<http://www.ufrj.br/institutos/if/revista/pdf/v9p153>> Acesso em: 31 mar. 2005.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel S.A., 1990. 468p.
- KLOCK, U.; MUÑIZ, G.I.B.de. **Química da Madeira**. Curitiba, PR FUPEF, 1998. 91p.
- MARTINEZ, S. S. **O nim *Azadirachta indica* – natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina, 2002. 13-21, 81-86, 102,103p.
- TRUGILHO, P.F. et.al. **Avaliação do conteúdo em taninos condensados de algumas espécies típicas do cerrado mineiro**. Disponível em <[http://www.daf.ufla.br/cerne/revista V3n1-1997](http://www.daf.ufla.br/cerne/revista/V3n1-1997/PUBLICA%20C3%87%C3%830%20PDF)> PUBLICA %C3%87%C3%830 PDF > Acesso em: 18 jan. 2005.