

Balço dos aspectos técnicos do cultivo do nim no Brasil



Tiragem: sob demanda

CGPE 9084

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,

83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

www.cnpf.embrapa.br

sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Antonio Aparecido Carpanezi, Claudia Maria Branco

de Freitas Maia, Cristiane Vieira Helm, Elenice Fritzsons, Jorge

Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu,

Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Roskamp Câmara

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

Fotos da capa: Antonio Aparecido Carpanezi

1ª edição

1ª impressão (2010): sob demanda

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Carpanezi, Antonio Aparecido.

Balanço dos aspectos técnicos do cultivo do nim no Brasil [recurso eletrônico] / Antonio Aparecido Carpanezi, Edinelson José Maciel Neves. - Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2010.

1 CD-ROM. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1679-2599 ; 208)

1. *Azadirachta indica*. 2. Nim. 3. Essência florestal. 4. Cultivo. 5. Silvicultura. 6. Inseticida de origem vegetal. I. Neves, Edinelson José Maciel. II. Título. III. Série.

CDD 633.898 (21. ed.)

© Embrapa 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 208

Balanço dos aspectos técnicos do cultivo do nim no Brasil

Antonio Aparecido Carpanezi
Edinelson José Maciel Neves

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
83411-000, Colombo, PR - Brasil
Caixa Postal: 319
Fone/Fax: (41) 3675-5600
www.cnpf.embrapa.br
sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Antonio Aparecido Carpanezi, Claudia Maria Branco de
Freitas Maia, Cristiane Vieira Helm, Elenice Fritzsons, Jorge Ribaski,
José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Roskamp Câmara
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté
Foto da capa: Juliana Degenhardt-Goldbach

1ª edição

1ª impressão (2010): sob demanda

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Florestas

Carpanezi, Antonio Aparecido.

Balanço dos aspectos técnicos do cultivo do nim no Brasil [recurso eletrônico] / Antonio Aparecido Carpanezi, Edinelson José Maciel Neves. - Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2010.

1 CD-ROM. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1679-2599 ; 208)

1. *Azadirachta indica*. 2. Nim. 3. Essência florestal. 4. Cultivo. 5. Silvicultura. 6. Inseticida de origem vegetal. I. Neves, Edinelson José Maciel. II. Título. III. Série.

CDD 633.898 (21. ed.)

© Embrapa 2010

Autores

Antonio Aparecido Carpanezi

Engenheiro florestal, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas
carpa@cnpf.embrapa.br

Edinelson José Maciel Neves

Engenheiro florestal, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas
eneves@cnpf.embrapa.br

Apresentação

O nim, *Azadirachta indica* A. Juss, reúne atributos de interesse para amplos segmentos da sociedade brasileira, sejam rurais ou urbanos. A introdução da árvore no país é recente, persistindo muitos pontos a esclarecer na sua propaganda e a aprimorar em seu cultivo. O presente texto foi apresentado, originalmente, no IV Simpósio sobre Reflorestamento e Agronegócio Florestal da Região Sudoeste da Bahia, promovido em novembro de 2008 pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista, BA. Ele constitui uma reflexão abrangente, largamente baseada em experiência de campo, útil a uma ampla gama de profissionais envolvidos com o tema.

Ivar Wendling

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Sumário

Introdução.....	9
Silvicultura	11
Química dos produtos da copa	15
Melhoramento genético.....	16
Madeira	17
Invasão biológica.....	20
Referências	21

Balanço dos aspectos técnicos do cultivo do nim no Brasil

Antonio Aparecido Carpanezzi

Edinelson José Maciel Neves

Introdução

O nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), originário de partes do subcontinente indiano e de Myanmar, é uma árvore reconhecidamente valiosa por fornecer produtos e serviços muito variados, de interesse para muitos segmentos da sociedade mundial (NEEM ..., 1992, 1995; MARTINEZ, 2002; PARIDA et al., 2002). Como destaques, o nim é a planta inseticida mais estudada em toda a Terra devido a suas folhas e frutos (CASTIGLIONI et al., 2002) e, em regiões tropicais semiáridas de economia muito pobre, pode vantajosamente produzir lenha e madeira de construção, compor sistemas agroflorestais e amenizar o ambiente à vida humana (BATIONO et al., 2004; SINHA et al., 2007).

As menções históricas sobre o nim remontam há 4.500 anos. No Brasil, o nim foi introduzido há pouco mais de 20 anos e a maioria dos plantios existentes tem menos de 10 anos. O forte apelo comercial e a multiplicidade apregoada de usos possíveis (NIM ..., 2006; NEEM DO TRIÂNGULO, 2007; NEEM BRASIL, 2011), aliados à reconhecida facilidade de crescimento em campo, popularizaram a árvore no país. Todavia,

o desenvolvimento organizado de sua silvicultura nas condições brasileiras não foi assumido fortemente por qualquer instituição especializada, embora tenha havido esforços episódicos, baseados grandemente em literatura ou na observação de poucas situações locais (FALESI et al., 2000; CIOCIOLA JÚNIOR; MARTINEZ, 2002; NEVES et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2005; SOARES et al., 2006; USOS ..., 2006). Como consequência, o cultivo do nim é alardeado ou realizado com práticas muito variadas e, frequentemente, com base técnica escassa; seu aprimoramento é necessário para se evitar o subaproveitamento da espécie e a frustração dos produtores.

As deficiências técnicas no cultivo e negócio do nim estendem-se por vários campos. A base genética do material que compõe os plantios comerciais brasileiros é desconhecida e, presumivelmente, de sementes sem nenhum controle ou de poucas matrizes não selecionadas. A madeira do nim é supervalorizada economicamente, como exemplificado em Novas espécies ... (2007), contrariando a realidade observada em campo, onde os plantios mostram-se quase sempre aproveitáveis apenas para lenha (NEVES; CARPANEZZI, 2008). Por outro lado, o reconhecido valor social do nim, como produtor de madeira para populações de baixa renda em climas semiáridos, é subestimado ou esquecido. São incipientes os conhecimentos da qualidade dos produtos que podem ser obtidos a partir das folhas, frutos e sementes e torta dessa espécie, não permitindo a apreciação técnica de usos tradicionais feitos nas propriedades rurais ou das inúmeras marcas e formulações disponibilizadas no comércio.

Este trabalho busca, resumidamente, apontar algumas lacunas ou incorreções técnicas da cadeia do nim no Brasil e, quando possível, indicar rumos para sua melhoria. Ele baseia-se na conjunção entre análise crítica da literatura e experiência de campo dos autores.

Silvicultura

O zoneamento climático para orientar plantações de nim no Brasil encontra-se esboçado em Neves e Carpanezzi (2008). De modo muito resumido, o nim requer clima quente e solos bem drenados o tempo todo e pouco ácidos, suportando períodos longos de estiagem. O cultivo da espécie nos Cerrados é viável, mas deve-se enfatizar a nutrição vegetal, pois as condições químicas naturais dos solos são muito distantes do ótimo requerido (*AZADIRACHTA INDICA*, 1988; COUTINHO, 2000; PARROTA; CHATURVEDI, 2000; NEVES, 2004). Mesmo em condições adequadas de solo e clima, o plantio intercalar de braquiárias para formar sistemas silvipastoris afeta negativamente o desenvolvimento das árvores de nim, e deve ser evitado.

A produção de mudas de nim é uma atividade bem conhecida e de realização simples. Todavia, mudas ruins de nim também têm sido, repetidamente, causa de fracasso em plantações extensas no Brasil, em locais onde clima e solo não são fatores limitantes. Isso tem sido evidenciado notadamente no Cerrado, em que a ausência ou a má formação da raiz pivotante leva ao subdesenvolvimento das árvores, causando também decréscimo na frutificação e acentuando a caducifolia. A importância da preservação da raiz pivotante do nim no processo de formação de mudas é fato reconhecido (PARROTA; CHATURVEDI, 2000) e deve ser valorizada no Brasil, mesmo que as mudas sejam do tipo toco ou *stump*.

Dentro de certos limites, o nim é considerada espécie rústica quanto ao solo (*AZADIRACHTA INDICA*, 1963; NEVES et al., 2003). Entretanto, no Brasil, é frequente que as recomendações para preparo de solo desconsiderem ou contrariem isso. Um caso evidente é a recomendação de cova muito grande para seu plantio (um cubo de 40 cm até 80 cm de lado, equivalentes a 64 dm³ e 512 dm³ de volume do solo) preenchida parcialmente com

esterco curtido e recebendo adubação mineral pesada (NEVES et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2005; SOARES et al., 2006; USOS ..., 2006; FAZENDA BONINA, 2008). Estas prescrições são próprias de atividades intensivas como a fruticultura tradicional (GOMES, 1977; MANICA, 2000) e sua realização é cara e trabalhosa. Alguns solos do Nordeste onde o nim cresce muito bem são rasos e pedregosos, impossibilitando covas destas dimensões, como Neossolos Litólicos Eutróficos (SANTOS et al., 2006). A observação concreta de casos de campo, em diversas partes do Brasil, indica que as covas podem ser do tamanho usual na silvicultura lenhosa comercial, um cubo de 23 cm de lado ou 12 dm³ de volume do solo, apenas com adubação mineral (NEVES; CARPANEZZI, 2008).

Com frequência, os espaçamentos recomendados pela literatura brasileira não consideram a região onde o plantio será instalado, igualando situações díspares como florestas úmidas, florestas estacionais, Caatinga e cerrados. Para talhões comerciais, os espaçamentos recomendados após o terceiro ano de idade situam-se entre 24 m² por planta e 64 m² por planta, sendo comum que comecem mais estreitos e cheguem a esses valores por desbastes (CIOCIOLA JÚNIOR; MARTINEZ, 2002; NEVES et al., 2003; USOS ..., 2006). Na realidade, cada região requer uma faixa própria de espaçamentos segundo a finalidade principal pretendida, e muitos dos espaçamentos em uso revelam-se inapropriados, como o usual 7 m x 5 m adotado na Floresta Estacional Semidecidual: neste caso, as copas já estão competindo entre si aos sete anos de idade, causando redução na produção de frutos (NEVES; CARPANEZZI, 2008).

Como regra, a propaganda para encorajar o cultivo do nim no Brasil destina-o conjuntamente a duas finalidades: produção de frutos e de madeira para processamento mecânico. A decepa do tronco a cerca de 2,5 m do solo, visando abrir a copa e produzir mais frutos, é uma prática recomendada (NEVES et al., 2003;

OLIVEIRA et al., 2005), mas muitas vezes seu efeito é limitado pela associação com espaçamentos inadequados (NEVES; CARPANEZZI, 2008). Devido à decepa, os fustes resultantes tornam-se mais curtos que os da silvicultura lenhosa tradicional (SEITZ, 1995) e, na realidade, são muito mais curtos ou ínfimos, pois a desrama dos ramos laterais, uma atividade tipicamente florestal, é frequentemente desconsiderada ou mal feita nos plantios de nim.

A afinidade botânica entre o nim, *Azadirachta indica* A. Juss. (sinônimos: *Melia azadirachta* L., *M. indica* Brand.) e o cinamomo ou santa-bárbara, *Melia azedarach* L., estende-se parcialmente à silvicultura. Por exemplo, o silvicultor experiente detecta prontamente a similaridade dos hábitos e dos sistemas de ramificação. Na América do Sul subtropical, a silvicultura do cinamomo para produção de madeira para processamento mecânico já foi razoavelmente estudada (EVANS; ROMBOLD, 1984; SCHNEIDER et al., 1987; KURTZ; REVILLA, 1992; PECE et al., 1996) e portanto pode subsidiar o desenvolvimento da silvicultura do nim, notadamente quanto a particularidades como a desrama manual e precoce. Uma diferença marcante entre as espécies consiste nos diâmetros do tronco à altura do peito (DAP), mais finos nas árvores de nim, dificilmente ultrapassando 40 cm no Brasil (NEVES; CARPANEZZI, 2008).

Plantios de nim destinados primordialmente à produção madeireira são raros ou inexistentes no Brasil, não obstante seu valor comprovado para situações semiáridas, como bem demonstrado na África e na Índia (PRÁCTICAS ..., 1975; DELWAULLE, 1979; BISWAS et al., 1995; BATIONO et al., 2004). Os espaçamentos devem variar com a situação edafoclimática, principalmente com a disponibilidade hídrica, como é usual também para fruteiras (GOMES, 1977; AZADIRACHTA INDICA, 1988; NEVES; CARPANEZZI, 2008). Os espaçamentos e regime de manejo na produção lenhosa

devem, também, diferenciar as finalidades principais, ou seja, processamento mecânico (que exige toras grossas e sem nós) e biomassa energética (possível até com toras finas, curtas, ramificadas e ramos grossos). As recomendações brasileiras são contraditórias quanto aos espaçamentos iniciais e omissas quanto aos desbastes relacionados à produção lenhosa do nim (NEVES et al., 2003; SOARES et al., 2006; USOS ..., 2006), indicando a necessidade de investigações.

Os frutos constituem o produto mais nobre do nim, devido ao valor econômico, às múltiplas aplicações e à ausência de sucedâneos. Todavia, não existem índices confiáveis sobre produtividade de frutos de nim no Brasil e mesmo no mundo, seja por árvore ou por hectare. A produtividade varia com fatores genéticos e ambientais; os valores numéricos relatados são muito diferentes entre si, referem-se comumente a árvores em situações imprecisas (sem definição de espaçamento ou idade ou do número de anos observado, por exemplo) e são expressos em unidades variadas e inadequadas, como frutos ou sementes sem menção precisa ao grau de umidade (SCHMIDT; JOKER, 2000; CHAMBERLAIN et al., 2000; NEVES et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2005; SOARES et al., 2006; USOS ..., 2006; MARTINEZ, 2008). Embora haja exceções, no Brasil, a unidade apropriada ao beneficiamento industrial é a semente carnosa (amêndoa) com seu endocarpo fino e fracamente fibroso, tendo o conjunto cerca de 9% de umidade: neste caso, estima-se que os bons plantios brasileiros produzam anualmente, quando maduros, em torno de 5 kg por árvore (40 m² por árvore) ou 1.250 kg por hectare (NEVES; CARPANEZZI, 2008). A fixação de índices de produtividade é essencial para permitir comparações embasadas tecnicamente.

A título de resumo, pode-se observar que muitas das dificuldades silviculturais do nim no Brasil residem na não separação racional entre as finalidades de produção de frutos e de madeira e, dentro

desta última, quanto ao produto principal desejado (energia ou processamento mecânico). A conjugação de finalidades é desejável e possível, sendo patente em outras espécies arbóreas como a seringueira (HONG 1996; GONÇALVES, 1999), mas esse estado só é conseguido com esforços de pesquisa e extensão aos produtores. Além da silvicultura, outros assuntos são importantes para o aperfeiçoamento do cultivo e do negócio do nim no Brasil, como o melhoramento genético, a madeira e a qualidade dos produtos da copa.

Química dos produtos da copa

Vários compartimentos das árvores de nim têm sido usados na alimentação, medicina humana e veterinária e como pesticidas naturais (BALANDRIN et al., 1988; MARTINEZ, 2002). No Brasil, os produtos mais utilizados são: 1) as folhas; 2) o óleo extraído das sementes, com ou sem sua casca; e 3) a torta residual do processo de obtenção do óleo das sementes. Estudos demonstraram que o teor de azadiractina e o perfil de ácidos graxos são afetados pelo clima, estação do ano e locais de cultivo (KAUSHIK; VIR, 2000; PRATES et al., 2005; KAUSHIK et al., 2007). No contexto brasileiro, uma pequena fração da região Sul (o noroeste do Paraná), as regiões Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da Norte são as que apresentam condições climáticas mais adequadas para o cultivo do nim, tanto para a produção de folhas quanto de frutos/sementes (NEVES; CARPANEZZI, 2008). Entretanto, até o momento, na literatura brasileira inexistem ou são escassos os estudos tendo como objetivo a comparação do clima, estação do ano e local de cultivo quanto à produção e a qualidade de óleo e o teor de azadiractina nas folhas e sementes. Além do mais, não existe padrão analítico comparativo para a qualidade do óleo produzido nas indústrias, fator importante na construção de um modelo no controle de qualidade dos produtos comerciais derivados do óleo de nim.

Melhoramento genético

Os primeiros materiais genéticos de nim foram oficialmente introduzidos no Brasil em 1986, pelo Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), provenientes das Filipinas (PRODUÇÃO ..., 200?). Fora do Paraná, os primeiros plantios experimentais foram estabelecidos na região do Cerrado do Estado de Goiás (NEVES; NOGUEIRA, 1996). Nas regiões Norte e Nordeste, a espécie vem sendo plantada ou testada com bons resultados em condições pluviométricas que variam, na média anual, de 600 mm em Petrolina, PE (LIMA, 1998; NEVES; CARPANEZZI, 2008) até 2.200 mm no nordeste paraense (FALESI et al., 2000). Há, também, plantios/experimentos no interior de São Paulo, oeste da Bahia e no Brasil Central, numa amplitude de 1.000 mm a 2.000 mm, sempre com chuvas concentradas no verão (NEVES, 2004). Contatos diretos com produtores revelam que: 1) à margem das introduções formais, lotes e minúsculas porções de sementes de diferentes partes do mundo, como República Dominicana e Índia, foram trazidos por alguns empresários e têm sido muito multiplicados, embora sabidamente oriundos de poucas árvores-mãe ou de um só pequeno talhão; e 2) tem havido trânsito intenso de sementes e mudas entre viveiristas de várias partes do país.

Em suma, pode-se dizer que, no Brasil, cada plantio de nim é proveniente de sementes de um número desconhecido e provavelmente restrito de matrizes. Isso está proporcionando a redução gradativa da base genética das sementes empregadas para formar mudas e, sem dúvida, afetando a produtividade: árvores de baixas vitalidade e produção de frutos estão presentes em muitos talhões comerciais. No entanto, não existe no país nenhum esforço comercial ou estudo técnico referente à genética desse material. Quanto ao melhoramento genético propriamente dito, um único experimento formal foi implantado no Brasil, comparando procedências indianas em Jaraguá do

Sul, no interior da planície costeira de Santa Catarina; ele foi severamente danificado por geadas em idade muito jovem (SILVA et al., 2001).

No restante do mundo, a situação do material genético de nim utilizado em plantações é igualmente pouco clara (AZADIRACTHA INDICA, 1988). Devido à importância da espécie, em 1994, a FAO estabeleceu formalmente uma rede internacional – da qual o Brasil está ausente – para facilitar a investigação e o intercâmbio de suas sementes. O objetivo principal é oferecer as diretrizes para exploração, identificação e descrição das fontes de sementes naturais do nim. Estas diretrizes têm sido muito importantes também para programas de melhoramento. O intercâmbio de sementes iniciou em 1993 e, em 1995-1997 foram implantados ensaios de procedências em vários países (CHAMBERLAIN et al., 2000).

Apesar da existência dessa rede, ainda há poucos trabalhos de caracterização genética de germoplasma e programas de melhoramento genético. Entre estes, Kaushik et al. (2007) avaliaram amêndoas de nim de 1.501 matrizes de vários estados da Índia, observando variação acentuada do teor de azadiractina entre matrizes, entre anos e entre regiões. Segundo os autores, as condições climáticas influenciam muito a produção de metabólitos secundários, como a azadiractina. No sul da Índia, por exemplo, o clima é semiárido quente de inverno úmido e ali a concentração de azadiractina é maior; regiões sob condições climáticas menos favoráveis (mais frias ou mais secas) são associadas a concentrações menores.

Madeira

As características gerais e usos da madeira de nim, em outros países, podem ser apreciados em Neem ... (1992) e *Azadiractha indica* (1997). Resumidamente, além de ser excelente fonte de lenha e carvão, a madeira do nim é imune

a cupins, dura, relativamente pesada e utilizada na confecção de carretas, ferramentas e implementos agrícolas; por ser durável e resistente, é usada também na fabricação de postes para cerca, casas e móveis (BISWAS et al., 1995; SOARES et al., 2006). Como subsídio a uma compreensão realista do potencial madeireiro do nim no Brasil, note-se que em nosso país: a) árvores comerciais adultas dificilmente passarão de 40 cm de DAP com casca e 18 m de altura total; b) árvores bem conduzidas para madeira de processamento mecânico terão fustes de até 6 m; e c) os maiores valores de incremento médio anual em volume sólido, em talhões em sítios bons do oeste paulista conduzidos para finalidade primordialmente madeireira, alcançam 21 m³ ha⁻¹.

A madeira do nim produzida no Brasil conta com poucas investigações. O estudo de Araújo et al. (2000), não obstante a pouca idade das amostras, confirma sua potencialidade para energia: árvores de 50 meses crescidas no Cerrado revelaram densidade básica de 0,57 g cm⁻³, poder calorífico superior de 4.090 kcal kg⁻¹, carbono fixo de 81,8% e rendimento em carvão de 38,2%; povoamentos maduros produzirão madeira mais densa e com melhores características para fins energéticos. A densidade moderadamente pesada da madeira madura é verificada em todo o mundo (AKPAN et al., 2008). Em outro estudo brasileiro, amostras de nim vindas de árvores da Caatinga sem idade fornecida mostraram-se pouco resistentes à ação de fungos e de cupins, separadamente, contrariando a informações da literatura mundial (PAES et al., 2007). A potencialidade técnica para processamento mecânico (madeira serrada e madeira laminada) não foi apreciada ainda no Brasil, embora seja um argumento forte de muitas empresas dedicadas ao fomento do nim.

Ao contrário do que ocorre no restante do mundo tropical, no Brasil o potencial do nim como planta de produção lenhosa para

o semiárido é pouco valorizado. O nim é particularmente bem adaptado a condições edafoclimáticas que, no Brasil, ocorrem apenas no bioma Caatinga: clima quente muito seco e solos quimicamente ricos, de pH neutro ou pouco ácido (PARROTA; CHATURVEDI, 2000). Em todo o mundo, o nim adquire valor como espécie madeireira quando as precipitações médias anuais são abaixo de 1.000 mm e, principalmente, quando entre 400 mm e 800 mm (veja-se por exemplo Dealwaulle, 1979). Ademais, dentro do contexto brasileiro, é na Caatinga que o valor do nim como produtor de madeira é maior, pois no restante do país há alternativas consagradas e mais produtivas, como eucaliptos, pínus e teca. Devido à pressão antrópica antiga e intensa, que pode chegar à desertificação e que tem como uma das causas o desmatamento por demanda de madeira para energia (O ESTADO... , 2002; FRANZIN, 2006; ALVES, 2007), o cultivo do nim na Caatinga agrega valores ambientais, sociais e econômicos. Ressalte-se que a produtividade do nim para frutos no Nordeste não é inferior às das demais partes do país, e provavelmente é maior.

O Sudeste, notadamente nas zonas de florestas estacionais, conjuga aspectos positivos ao cultivo e industrialização do nim para produtos da copa, como: ambiente edafoclimático, tradição cafeeira (muitas práticas de campo são comuns), demanda alta (BITTENCOURT, 2006) e parque industrial. O Sudeste brasileiro é uma das regiões mais avançadas do mundo em silvicultura intensiva de eucaliptos e pínus; o Centro-oeste caminha para a mesma situação, no tocante à eucaliptocultura. Por isso, ali, outras espécies madeireiras só terão espaço para cultivo em circunstâncias particulares, como apresentar madeira muito valiosa e sem sucedâneos no mercado – o que não é o caso do nim, hoje.

Invasão biológica

Em muitos talhões brasileiros o nim regenera-se de modo abundante no sub-bosque via sementes; tais plantas jovens são facilmente eliminadas pelas limpezas necessárias à coleta comercial dos frutos. A regeneração por brotação das raízes laterais pode ocorrer ocasionalmente após distúrbios que as ferem ou as expõem, por exemplo: capinas, erosão, corte no terreno e decapitação do solo. A dispersão das sementes parece ser feita principalmente por aves nativas, como tucanos. Muitas são vistas alimentando-se dos frutos e é comum encontrar cascas e amêndoas sob as copas, indicando preferência pela polpa ou mesocarpo. Em quintais domésticos da zona rural, aves de criação como patos alimentam-se de frutos caídos no chão, que podem causar morte se ingeridos em excesso. Fora do Brasil, morcegos também são considerados dispersores importantes e, eventualmente, vertebrados terrestres como porcos selvagens e babuínos (CHAMBERLAIN et al., 2000; CSURCHES, 2008; *AZADIRACHTA INDICA...*, 2009).

Em vários outros países onde foi introduzido, o nim transformou-se em planta naturalizada (PARROTA; CHATUVERDI, 2000) e chegou, raramente, ao grau de invasora séria, como em Ghana (CSURCHES, 2008; NIM, 2003). Há diversos relatos sobre o comportamento invasor do nim no Brasil, levando ao perfil dominante de espécie estabelecida na metade norte do país (NIM, 2003) com ocorrência em poucos locais e em manchas minúsculas. Uma vez que as plantações de nim são recentes e ainda poucas em nosso país, cabe conhecer tecnicamente melhor o processo e fazer acompanhamentos locais para prevenir ou mitigar danos ambientais.

Referências

ALVES, J. J. A. Geocologia da caatinga no semi-árido do nordeste brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 58-71, 2007.

AKPAN, M.; APAGU, V.; OLUFEMI, B. **Quantitative studies on density of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) wood for utilisation as timber in Northeastern Nigeria**. Disponível em: <[http://www.armagrar-uni.am/arkhive/journal/2007-2/agro/QUANTITATIVE%20STUDIES%20ON%20DENSITY%20OF%20NEEM%20\(Azadirachta%20indica%20A.%20Juss\)%20WOOD%20FOR%20UTILISATION%20AS%20TIMBER%20IN%20NORTHEASTERN%20NIGERIA.pdf](http://www.armagrar-uni.am/arkhive/journal/2007-2/agro/QUANTITATIVE%20STUDIES%20ON%20DENSITY%20OF%20NEEM%20(Azadirachta%20indica%20A.%20Juss)%20WOOD%20FOR%20UTILISATION%20AS%20TIMBER%20IN%20NORTHEASTERN%20NIGERIA.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2008.

ARAÚJO, L. V. C.; RODRIGUEZ, L. C. E.; PAES, J. B. Características físico-químicas e energéticas da madeira de nim indiano. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 57, p. 153-159, 2000.

AZADIRACHTA indica A. de Jussieu. **Bois et Forêts de Tropiques**, n. 217, p. 33-46, 1988.

AZADIRACHTA indica A. de Jussieu et *Melia azedarach* Linné: caractères sylvicoles et méthodes de plantation. **Bois et Forêts des Tropiques**, n. 88, p. 23-30, 1963.

AZADIRACHTA indica (burmese neem tree). In: ZIPCODEZOO index to plant descriptions. [S.l.]: the BayScience Foundation, 2009. Disponível em: <http://zipcodezoo.com/Plants/A/Azadirachta_indica>. Acesso em: 10 jan. 2009.

AZADIRACHTA indica: neem, a versatile tree for the tropics and subtropics. In: FACT Sheet: a quick guide to multipurpose trees from around the world. Morrilton: Winrock International, 1997. FACT 97-05. Disponível em: <<http://www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/FACTSH/NEEM.HTM>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

BALANDRIN, M. F.; LEE, S. M.; KLOCKE, J. A. Biologically active volatile organosulfur compounds from seeds of the neem tree, *Azadirachta indica* (Meliaceae). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 36, p. 1048-1054, 1988.

BATIONO, A. B.; YELEMOU, B.; OUEDRAOG, S. J. Le neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), une espèce exotique adoptée par les paysans du centre-ouest du Burkina Faso. **Bois et Forêts des Tropiques**, n. 282, p. 5-10, 2004.

BISWAS, S.; SINGH, P.; CHANDRA, S. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.): a versatile multipurpose tree. **The Indian Forester**, Dehra Dun, v. 121, p. 1057-1062, 1995.

BITTENCOURT, A. M. **O cultivo do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.): uma visão econômica.** 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CASTIGLIONI, E.; VENDRAMIM, J. D.; TAMAI, M. A. Evaluación del efecto tóxico de extractos acuosos y derivados de meliáceas sobre *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari, Tetranychidae). **Agrociência**, México, v. 6, n. 2, p. 75-82, 2002.

CHAMBERLAIN, J. R.; CHILDS, F. J.; HARRIS, P. C. J. **An introduction to neem, its use and genetic improvement:** improvement of neem (*Azadirachta indica*) and its potential benefits to poor farmers in developing countries. [S.l.:s.n.], 2000. 52 p. Report for Forestry Research Programme of the Renewable Natural Resources Knowledge Strategy and Department for International Development (DFID). R7348. Disponível em: <http://www.researchintouse.com/nrk/RIUinfo/outputs/R7348_report.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2009.

CIOCIOLA JÚNIOR, A. I.; MARTINEZ, S. S. **Nim:** alternativa no controle de pragas e doenças. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 24 p. (EPAMIG. Boletim técnico, 67).

COUTINHO, L. M. Aspectos do Cerrado: solos. In: _____. **Cerrado.** [São Paulo]: Estação Gráfica, 2000. Disponível em: <http://eco.ib.usp.br/cerrado/aspectos_solo.htm>. Acesso em: 26 ago. 2008.

CSURCHES, S. **Pest plant risk assesment:** neem tree *Azadirachta indica*. Brisbane: Department of Primary Industries and Fisheries, 2008. 12 p. Disponível em: <http://www.dpi.qld.gov.au/documents/Biosecurity_EnvironmentalPests/IPA-Neem-Tree-Risk-Assessment.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2009.

DELWAULLE, J. C. Plantations forestières en Afrique tropicale sèche: techniques et espèces a utiliser. **Bois et Forêts des Tropiques**, n. 187, p. 3-30, 1979.

O ESTADO das florestas. In: SANTOS, T. C. C.; CÂMARA, J. B. D. (Org.). **GEO Brasil 2002:** perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília, DF: IBAMA, 2002. p. 99-107. Disponível em: <<http://www.uff.br/cienciaambiental/biblioteca/geobrasil/floresta.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

EVANS, P. T.; ROMBOLD, J. S. Paraiso (*Melia azedarach* var. «Gigante») woodlots: an agroforestry alternative for the small farmer in Paraguay. **Agroforestry Systems**, v. 2, p. 199-214, 1984.

FALESI, I. C.; FERREIRA, C. A. P.; CARVALHO, R. A. **Análise econ mica do nim indiano no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 43).

FRANZIN, A. Ibama inicia campanha Opera o Mata Nativa para combater desmatamento na caatinga. In: ROTA BRASIL OESTE: clipping, 25 abr. 2006. Disponível em: <<http://www.brasiloste.com.br/noticia/1817/caatinga>>. Acesso em: 25 maio 2008.

FAZENDA Bonina: o neen. Disponível em: <http://www.fazendabonina.com.br/oneen.htm>. Acesso em: 10 ago. 2008.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1977. 448 p.

GONALVES, P. S.; MAY, A. Produtos complementares na explora o do seringal. **Borracha Atual**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 17-22, 1999.

HONG, T. Rubberwood utilization: a success story. 1996. Disponível em: <<http://www.metla.fi/iufro/iufro95abs/rsp19.htm>>. Acesso em: 26 ago. 2008.

KAUSHIK, N.; VIR, S. Variations in fatty acid composition of neem seeds collected from the Rajasthan state of India. **Biochemical Society Transactions**, v. 28, p. 880-882, 2000.

KAUSHIK, N.; SINGH, B. G.; TOMAR, U. K.; NAIK, S. N.; VIR, S.; BISLA, S. S.; SHARMA, K. K.; BANERJEE, S. K.; THAKKAR, P. Regional and habitat variability in azadirachtin content of Indian neem (*Azadirachta indica* A. Jussieu). **Current Science**, v. 92, n. 10, p. 1400-1406, May 2007.

KURTZ, V. D.; REVILLA, V. Actualización de tecnicas de cultivo de *Melia azedarach* en Misiones, Argentina. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Florestas: desenvolvimento e conserva o: anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2, p. 656-676.

LIMA, P. C. F. **Comportamento silvicultural de *Azadirachta indica* A. Juss. (neen) no semi- rido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1998. 4 p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em andamento, 89).

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araca, bacuri, biriba, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 327 p.

MARTINEZ, S. S. (Ed.). **O nim *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção.** Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.

MARTINEZ, S. S. **O nim - *Azadirachta indica*: um inseticida natural.** Londrina: IAPAR, 2008. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=410>>. Acesso em: 27 ago. 2008.

NEEM: a tree for solving global problems. Washington, DC: National Academy Press, 1992. 139 p. Report of an Ad Hoc Panel of the Board on Science and Technology for International Development National Research Council.

NEEM: gift of the Gods. **The Indian Forester**, Dehra Dun, v. 121, 1995. Edição especial.

NEEM Brasil. In: MERCADO LIVRE. **Mercado livre: onde você compra e vende de tudo.** Disponível em: <http://lista.mercadolivre.com.br/neem-brasil_DisplayType_G>. Acesso em: 3 mar. 2011.

NEEM DO TRIÂNGULO. **Neem.** 2007. Disponível em: <http://www.neemdotriangulo.com.br/?gclid=CNbR_aeEopUCFQytGgodQSAoKA>. Acesso em: 22 ago. 2008.

NEVES, B. P. das; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss).** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1996. 32 p. (EMBRAPA-CNPAP.Circular técnica, 28).

NEVES, B. P. das; OLIVEIRA, I. P. de; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 12 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 63).

NEVES, E. J. M. Importância dos fatores edafo-climáticos para o uso do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) em programas florestais e agroflorestais nas diferentes regiões do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 49, p. 99-107, 2004.

NEVES, E. J. M.; CARPANEZZI, A. A. (Ed.). **A cultura do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.).** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 97 p. (Coleção plantar, 61).

NIM: *Azadirachta indica* A. Juss. [S.l.]: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conserva o Ambiental, 2003. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Azadirachta_indica.htm>. Acesso em: 21 jul. 2009.

NIM: protetor natural contra pragas e doenas de plantas e animais domésticos. [S.l.]: ESPLAR, 2006. Disponível em: <<http://www.esplar.org.br/produtos/nim.htm>>. Acesso em: 3 mar. 2010.

NOVAS espécies ampliam opes de plantio. **Boletim Florestal**: Informativo Florestal do Norte Pioneiro, ano 1, n. 3, p. 5-7, maio 2007. Disponível em: <http://www.forestbrazil.com.br/images/admin/boletim_1196940466.pdf>. Acesso em : 29 ago. 2008.

OLIVEIRA, I. P. D.; NEVES, B. P. da ; MOREIRA, F. P.; COSTA, K. A. de. **Manejo sustentável e nutrio mineral do nim indiano**. Santo Ant nio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 16 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 110).

PAES, J. B.; MELO, R. R.; LIMA, C. R. Resistência natural de sete madeiras a fungos e cupins xilófagos em condies de laboratório. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 160-169, 2007.

PARIDA, M. M.; UPADHYAY, C.; PANDYA, G.; JANA, A. M. Inhibitory potential of neem (*Azadirachta indica* Juss.) leaves on dengue virus type-2 replication. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 79, n. 2, p. 273-278, 2002.

PARROTA, J. A.; CHATURVEDI, A. N. *Azadirachta indica* A. Juss. In: FRANCIS, J. K.; LOWE, C. A. (Ed.). **Bioecolog a de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y de las Indias Occidentales**. Rio Piedras: USDA, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 2000. p. 65-72. (USDA. For. Serv. Gen. Tech. Rep. IITF-15). Disponível em: <<http://www.fs.fed.us/global/iitf/native.htm>>. Acesso em: 25 maio 2008.

PECE, M.; BENITEZ, C. G.; RIOS, N.; GALÍNDEZ, M. J. Crecimiento de una plantación de paraíso gigante (*Melia azedarach* var. *gigantea*) de ocho años de edad en el Departamento Alberd  em la Provincia de Santiago del Estero. **Quebracho**: Revista de Ciencias Forestales, n. 4, p. 20-26, 1996. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=OCBrQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcf.unse.edu.ar%2Farchivos%2Fquebracho%2Fq4-04.pdf&rct=j&q=Crecimiento%20de%20una%20plantaci%3Bn%20de%20para%3ADso%20nte&ei=bEdZT3vKI25tgevrvzGDA&usg=AFQjCNrErMqkUPoTqJduoBulCEv6Y0XKdKw&cad=rja>>. Acesso em: 14 fev. 2010.

PRÁCTICAS de plantación de arboles en la sabana africana. Roma: FAO, 1975. 203 p. (Cuadernos de fomento forestal, 19).

PRATES, H. T.; RIBEIRO, P. E. de A.; WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; GUIMARÃES, D. P.; PIRES, C. H. de P.; BARBOSA, L. V. Avaliação da sazonalidade da concentração de azadiractina nas folhas de nim *Azadirachta indica* (A. Juss.). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA, 4., 2005, Piracicaba. **Programação e livro de resumos**. Piracicaba: Esalq, 2005. p. 117.

PRODUÇÃO do nim. Londrina: IAPAR, [200?]. 2 p. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/nim.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2008.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il. Inclui apêndices.

SCHMIDT, L.; JOKER, D. *Azadirachta indica* A. Juss. Humlebaek: Danida Forest Seed Centre, 2000. 2 p. (Seed leaflet, 12).

SCHNEIDER, P. R.; LONGHI, S. J.; FINGER, C. A. G. **Cultura do cinamomo, *Melia azedarach* L.** Santa Maria: CEPEF, 1987. 23 p. (CEPEF. Série técnica, 1).

SEITZ, R. A. **Manual de poda de espécies arbóreas florestais**. Curitiba: FUPEF, 1995. Paginação irregular.

SILVA, H. D. da; FERREIRA, C. A.; BELLOTE, A. F. J.; SANTANA, D. L. de Q.; NAGE, R. Comportamento de procedências de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) em Jaraguá do Sul, SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 43, p. 141-143, 2001.

SINHA, R. K.; BHATIA, S.; VISHNOI, R. Desertification control and rangeland management in the Thar Desert of India. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON RANGELAND DESERTIFICATION, 1997, Iceland. **Proceedings**. Jaipur: Rajasthan University, 1997. p. 115-123. (Rala report, n. 200). Disponível em: <<http://www.rala.is/rade/rade-sinha.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2008.

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; OLIVEIRA, L. M de; PAIVA, P. D.; SILVA, D. R. G. **Cultivo e uso do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.)**. Lavras: UFLA, 2006. 14 p. (UFLA. Boletim agropecuário, 68).

USOS e aplicações do nim (*Azadirachta indica*). Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 4 p. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/cartilha/cartilha_nim_2006.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2008.