1. INTRODUÇÃO

A devastação das matas traz como consequência a erosão do solo e seu rápido empobrecimento através da lixiviação. Assim sendo, o reflorestamento torna-se necessário para a proteção do solo através da reconstituição da cobertura vegetal e para enriquecer biologicamente as terras degradadas.

Não houve por parte dos antepassados uma séria preocupação quanto a destruição dos recursos florestais, e a medida que as culturas agrícolas, e as ferrovias e rodovias penetravam pelo interior do País, começava o crescimento desenfreado da derrubada de nossas matas.

Atualmente esta destruição ainda é preocupante. No Nordeste destacamos a região entre os municípios de Ouricuri-PE e Araripina-PE onde existe uma concentração de indústrias de gesso, que utilizam a lenha como fonte de energia, consumindo em média 30.000m³ de lenha por mês. Este consumo resulta num desmatamento de aproximadamente 25 ha por dia, já que a produção da vegetação nativa da região é de 40m³/ha.

Face a esta demanda e baixa oferta de madeira, estas indústrias começam a se movimentar, no sentido de encontrar apoio de órgãos ligados ao setor florestal, sobre orientações técnicas de reflorestamento, a começar pela indicação de espécies potenciais para a região.

Em São Paulo, a situação florestal após redução de suas reservas a níveis mínimos, não mais existem áreas abastecedoras de madeiras de espécies nativas. Atualmente estas madeiras são trazidas de outros Estados como Mato Grosso, Paraná, Espírito Santo, Bahia e Pará, que também estão dizimando suas reservas. Portanto, têm-se utilizado da alternativa do reflorestamento com *Eucalyptus* e *Pinus*, para suprir a demanda de madeira necessária para as indústrias de papel e daquelas que utilizam da madeira como fonte energética.

Infelizmente são poucos os setores empresariais que possuem a preocupação de reflorestamento para garantir o fornecimento de madeira para os próximos anos, em especial com relação às espécies nativas.

Torna-se necessário que as autoridades responsáveis pelo setor dediquem maior atenção ao problema e propiciem meios para que as entidades ligadas a pesquisa florestal, as Universidades, as empresas de reflorestamento e os particulares realmente interessados, possam empenhar-se firmemente à formação de áreas reflorestadas com espécies nativas e exóticas de valor econômico, visando a produção de madeira para diversas finalidades.

Diante do exposto, nota-se que a utilização de madeiras provenientes dos reflorestamentos, é fundamental e indispensável para suprir o mercado. A simples proibição de explorar as matas naturais, seria fora de propósito, se não houvesse a alternativa de reflorestamento para produção de madeira.

Este trabalho tem por objetivo caracterizar a produtividade florestal para fins energéticos na região Nordeste, em especial, em áreas

1 - Engenheiro Florestal, M.Sc., Pesquisador do CPATSA/EMBRAPA, Petrolina-PE.

com limitações edafoclimáticas de acordo com os resultados de pesquisas obtidos na região.

2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO NORDESTE

A região Nordeste está situada entre as coordenadas geográficas 10° e 18° de latitude Sul e 35° e 48° de longitude Oeste, ocupando uma extensão de 1.548.672 km², correspondendo a 18% do território nacional, da qual 56% corresponde os tipos climáticos árido e semi-árido. A precipitação média anual está entre 250 mm e 1.000 mm nas regiões árida e semi-árida, concentradas em 2 a 4 meses, e cerca de 2.300 mm, nas regiões da mata litoral atlântica e pré-amazônica no Maranhão. A temperatura, apresenta pequenas variações, ficando a média em torno de 25°C (PIRES & FERREIRA 1983).

A vegetação é constituída por um conjunto de formações arbóreo-arbustivas, denominada "caatinga", onde existem a predominância de leguminosas, geralmente espinhosas, de folhas pequenas e caducas na época seca. Em inventários realizados, as espécies mais frequentes são angico (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira (*Astronium urundeuva*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), jurema-preta (*Mimosa hostilis*). A frequência e o porte das espécies variam de região para região (Tabela 1). A produtividade madeireira é baixa, variando de 7 a 130m³/ha (LIMA et alii, 1979; TAVARES, 1975).

TABELA 1. Dados de produtividade (m³/ha) das espécies de maior valor encontrados na caatinga de diferentes regiões

ESPÉCIES	PRODUTIVIDADE M ³ /ha/REGIÃO			
	JAGUARIBE	PIRANHAS-AÇU	SERTÃO	BACIA SÃO
	CE	PB/RN	CENTRAL PE	FRANCISCO BA
Sabiá	5,17	-	-	-
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>				
Catingueira	4,31	1,64	2,36	20,32
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>				
Aroeira	1,48	-	-	36,33
<i>Astronium urundeuva</i>				
Jurema-preta	0,96	2,59	1,27	-
<i>Mimosa hostilis</i>				
Angico (<i>A. macrocarpa</i>)	-	0,71	-	11,34

FONTE: ANDRADE(1984).

Quanto aos solos do Nordeste, de um modo geral, predominam os grandes grupos: Latossol Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo, Bruno não Cálcico e Planossol Solódico. Os dois primeiros são solos profundos a muito profundos, bem drenados, de textura média, fertilidade baixa e normalmente com problemas de acidez. Os Brunos não Cálcicos são solos rasos e moderadamente profundos, de textura argilosa e fertilidade média a alta. Os Planossol Solódico são solos rasos, de textura argilosa, estrutura prismática a colunar e com teores de sódio entre 6 e 15%.

Nas regiões árida e semi-árida são praticadas a agricultura de subsistência e pecuária extensiva, ambas de alto risco. Em anos extremamente secos a perda das culturas de ciclo curto acarreta o êxodo rural. Nas condições assinaladas, a atividade florestal constitui uma alternativa para elevar o nível sócio-econômico e fixar o homem ao campo.

3. POTENCIALIDADE DAS ESPÉCIES FLORESTAIS

Com o objetivo de selecionar espécies arbóreas e arbustivas de crescimento rápido, para a demanda de madeira, lenha, carvão, celulose e forragem para as diferentes zonas agroecológicas do Nordeste, foram introduzidas de regiões agroclimáticas semelhantes, da Austrália, África, Estados Unidos, Chile, Peru, Argentina e da América Central, sementes de espécies dos gêneros *Eucalyptus*, *Prosopis*, *Leucaena*, *Pinus*, *Acacia*, *Glicíndia* e outros.

Os testes de introdução e seleção de espécies desenvolvidas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA, estendem-se além do semi-árido, às regiões úmidas e subúmidas de todos os Estados do Nordeste, sendo os experimentos executados em cooperação com empresas privadas e estaduais de pesquisa do sistema EMBRAPA situadas na região (Tabela 2).

TABELA 2. Empresas envolvidas na programação de pesquisa florestal no Nordeste

DISCRIMINAÇÃO	ESTADOS
CAL SUBLIME	BA
COMPANHIA DE CELULOSE DA BAHIA	BA
COPENE ENERGÉTICA S.A. - COPENER	BA
EMPREENDEIMENTOS FLORESTAIS S.A. - FLONIBRA	BA
MAGNESITA S.A.	BA
MINERADORA SÃO JORGE	PE
ITAPETINGA AGROINDUSTRIAL	RN/CE
AGROINDUSTRIAL SERGIPE-VOTORANTIN	SE
PAPÉIS ONDULADOS DO NORDESTE S.A.-PONSA	PE
CARBOMIL QUÍMICA	CE
REFLORA	BA

CPATSA	PE
CNPCo	SE
CNPA	PB
CNPAI	PI
CNPCa	CE
EPACE	CE
EMEPA	PB
EMPARN	RN
UEPAE TERESINA	PI
PREFEITURA SR. DO BONFIM	BA
CICANORTE	BA
EDRN	AL
UFPB-PATOS	PB
ESCOLA SUPERIOR DE MOSSORÓ-ESAM	RN

Para as regiões caracterizadas por precipitações entre 250 a 750mm, dentre as 23 espécies e 172 procedências de *Eucalyptus* introduzidas (Tabela 3), destacam-se os *E. camaldulensis* (proc.10.533, 12.962, 11.420, 10.931, 11.439, 12.139), *E. tereticornis* (10.975, 11.946) e *E. crebra* (11.958, 6.946).

TABELA 3. Espécies e procedências de *Eucalyptus* introduzidas pelo PNPF/CPATSA no semi-árido brasileiro

ESPÉCIES	Nº DE PROCEDÊNCIAS								TOTAL
	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	
<i>E. alba</i>	07	-	-	-	-	-	03	-	10
<i>E. brassiana</i>	-	-	03	-	01	01	06	-	11
<i>E. camaldulensis</i>	10	09	01	-	-	01	08	-	29
<i>E. citriodora</i>	01	-	-	-	-	01	11	-	13
<i>E. cloeziana</i>	-	-	-	-	-	-	02	-	02
<i>E. crebra</i>	02	-	-	-	-	-	07	-	09
<i>E. drepanophylla</i>	-	-	-	-	01	-	01	-	02
<i>E. ekserta</i>	04	-	03	-	-	-	01	-	08
<i>E. grandis</i>	01	-	-	-	-	-	-	-	01
<i>E. intermedia</i>	-	-	-	-	-	01	03	-	04
<i>E. maculata</i>	-	-	-	-	-	-	06	-	06
<i>E. microtheca</i>	-	-	02	21	-	-	01	-	24
<i>E. miniata</i>	-	-	-	-	01	-	-	-	01
<i>E. nesophila</i>	04	-	-	-	01	-	-	-	05
<i>E. paniculata</i>	-	-	-	-	-	-	04	-	04
<i>E. pellita</i>	-	-	-	-	01	-	05	-	06
<i>E. pilularis</i>	-	-	-	-	-	-	01	-	01
<i>E. polycarpa</i>	03	-	-	-	-	-	01	-	04
<i>E. pyrocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	04	-	04
<i>E. robusta</i>	-	-	-	-	-	01	-	-	01
<i>E. tereticornis</i>	-	15	04	-	-	-	04	-	23
<i>E. tessellaris</i>	02	-	-	-	01	-	-	-	03
<i>E. urophylla</i>	01	-	-	-	-	-	-	-	01
TOTAL	35	24	13	21	06	05	68	-	172

Face a diversidade de solo e clima da região, a produtividade madeireira das espécies variam de sítio para sítio como demonstrado na Tabela 4.

A produtividade do *E. tereticornis* em Brumado cuja localização do experimento está cerca de 900 m de altitude no microclima propício ao desenvolvimento vegetativo das plantas, sua produtividade é de 62,5 m³/ha/ano (volume cilíndrico) enquanto que em Contendas do Sincorá, região de extrema aridez sua produtividade é dez vezes menor.

Convém ressaltar ainda que para as regiões semi-áridas os *E. tereticornis*, *E. alba* e *E. camaldulensis* são as espécies mais indicadas, estando a produtividade em torno de 10m³/ha/ano. Este índice foi atingido por estas espécies até nas regiões consideradas mais áridas como Contendas do Sincorá, Petrolina e Pedro Avelino.

Com relação a produtividade dos *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*

TABELA 4. Produtividade (m³/ha/ano) das espécies de *Eucalyptus* potenciais nas diferentes localidade

ESPÉCIES	VOLUME CILÍNDRICO (m ³ /ha/ano)*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>E. camaldulensis</i>	60,8	8,0	10,0	44,2	25,6	19,1	8,5	9,6	14,4	41,6
<i>E. tereticornis</i>	-	5,9	26,0	62,5	23,0	23,4	10,3	-	7,0	-
<i>E. eksenta</i>	28,9	5,2	10,2	27,8	25,7	23,3	-	5,0	10,9	-
<i>E. crebra</i>	7,5	5,2	-	8,0	9,9	24,2	16,2	-	2,0	-
<i>E. citriodora</i>	38,0	5,3	9,6	54,1	24,2	19,7	-	9,0	6,5	-
<i>E. microtheca</i>	0,9	4,8	-	-	1,8	-	2,1	-	-	-
<i>E. alba</i>	12,2	6,3	3,6	4,0	6,8	3,6	2,7	2,4	1,9	-

- 1 - Caetité-BA (5 anos)
 2 - Contendas do Sincorá-BA (4 anos)
 3 - Barbalha-CE (6 anos)
 4 - Brumado-BA (5 anos)
 5 - Euclides da Cunha-BA (5 anos)
 6 - Trindade-PE (6 anos)
 7 - Petrolina-PE (7 anos)
 8 - Pedro Avelino-RN (5 anos)
 9 - Umbuzeiro-PB (4 anos)
 10- Souza-PB (7 anos)

* Com base nos dados originais cedidos pelos coordenadores dos projetos de introdução e seleção de espécies para a região Nordeste, do Programa Nacional de Pesquisa Florestal-PNPF.

acima de 40m³/ha/ano, foram obtidos em sítios mais favoráveis, com relação às condições edafoclimáticas.

Com relação a outras espécies para o semi-árido, o CPATSA vem avaliando o comportamento de 12 espécies de *Prosopis*, sendo que as melhores performances vem sendo constatadas em *P. juliflora* e *P. pallida*. A produtividade madeireira de *P. juliflora* na região do sub-médio São Francisco é 5 m³/ha/ano. Esta espécie vem sendo plantada comercialmente na região, face a similaridade de sua madeira em relação às espécies nativas de valor econômico da região (Tabela 5).

TABELA 5. Densidade básica da madeira (g/cm³), rendimento gravimétrico de carbonização (%) a 420 ± 20°C e análise química imediata do carvão (base seca)

ESPÉCIES	DENSIDADE BÁSICA (g/cm ³)	REND. EM CARVÃO (%)	ÍNDICE DE CARBONO FIXO (%)	TEOR DE CINZAS (%)	TEOR DE UMIDADE (%)
Algaroba	0,85	43,05	74,12	1,56	1,26
Angico	0,78	42,25	70,45	5,76	1,04
Aroeira	0,66	38,44	72,58	4,83	1,17
Baraúna	0,72	37,51	72,12	4,84	1,02
Jurema-preta	0,83	41,88	72,58	1,71	1,26
Sabiá	0,86	41,09	73,35	1,85	1,52

FONTE: DRUMOND et alii (1984).

Com relação ao gênero *Leucaena*, os estudos concentraram em *L. diversifolia*, *L. shanonii*, e variedades de *L. leucocephala*. Em Petrolina as mais produtivas entre as *L. leucocephala* foram as variedades K8, K62, K67 e K72, com produtividade média de 10m³/ha/ano de madeira.

Na localidade de Trindade-PE destacam-se as variedades K28, K67 e K62 com produtividade de 8,6, 9,7 e 9,1 m³/ha/ano, respectivamente, enquanto que em Mossoró-RN as variedades apresentam desenvolvimentos inferiores, destacando-se, porém, as variedades K8 com 5,7 m³/ha/ano e a K67 com 5,0 m³/ha/ano (Tabela 6).

TABELA 6. Produtividade madeireira (m³/ha/ano) das variedades de *Leucaena leucocephala* potenciais em Trindade-PE e Mossoró-RN, aos 4 anos

VARIETADES	PRODUTIVIDADE (m ³ /ha/ano)*	
	TRINDADE-PE	MOSSORÓ-RN
K28	8,6	4,7
K29	7,3	4,5
K67	9,7	5,0
K8	5,7	5,7
K72	3,7	3,7
K62	9,1	-

* Com base nos dados originais cedidos pelos coordenadores dos projetos de introdução e seleção de espécies para a região Nordeste, do Programa Nacional de Pesquisa Florestal - PNPFF.

Experimentos instalados no CPATSA onde se avaliam o comportamento silvicultural de 13 espécies nativas, visando a produção econômica da madeira no semi-árido, indicam a potencialidade do angico (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira (*Astronium urundeuva*), pau-d'arco (*Tabebeuia impetiginosa*), baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniae-folia*), com sobrevivências superiores a 90%, apresentando, respectivamente, valores médios de 9,0, 12,0, 11,0, 7,8 e 39,0 m³/ha conforme dados da Tabela 7.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Diante das limitações edafoclimáticas e peculiaridades da região semi-árida, sugere-se a utilização das espécies potenciais em sistemas agroflorestais, como medida viável, e de fácil aceitação pelos pequenos agricultores.

Nas regiões de microclima o reflorestamento com as espécies potenciais a cada região surge como uma alternativa viável econômica e social.

Nas demais regiões, os reflorestamentos contínuos, ainda não se mostram viáveis economicamente, pois, os anos regulares de precipitação não garantiriam os riscos de implantação na maioria dos anos, além da necessidade do desenvolvimento de técnicas adequadas de manejo do solo.

TABELA 7. Dados referentes a sobrevivência (%), altura (m), diâmetro (cm) e volume cilíndrico (m³/ha) das espécies nativas do Nordeste plantadas em Petrolina-PE, aos 8 anos de idade

ESPÉCIE	SOBREVIVÊNCIA*	ALTURA*	DIÂMETRO*	VOLUME*
	(%)	(m)	(cm)	(m ³ /ha)
Angico	93	3,7	4,7	9,0
Arapiraca	96	2,7	-	-
Imbiruçu	93	2,2	2,8	2,5
Aroeira	89	3,9	4,1	12,0
Pau-ferro	93	3,1	3,9	6,0
Pau-d'arco	96	3,8	4,2	11,0
Catingueira	74	3,0	3,3	4,0
Canafístula	89	3,8	4,0	10,5
Baraúna	67	3,5	3,9	7,8
Angico-de-bezerro	85	3,9	3,0	5,0
Faveira	51	2,8	3,2	2,0
Pereiro	96	1,6	-	-
Sabiá	92	5,8	7,5	39,0

* Com base nos dados originais cedidos pelos coordenadores dos projetos de introdução e seleção de espécies para a região Nordeste, do Programa Nacional de Pesquisa Florestal - PNPf.

5. BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, I.V. Contribuição da SUDENE para utilização do potencial florestal do Semi-Árido. In: SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, 1, Silvicultura, 37:9-19, 1984.
- DRUMOND, M.A.; PIRES, I.E.; BRITO, J.O. Algarobeira: uma alternativa para preservar as espécies nativas do Nordeste Semi-Árido. In: SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, 1, Silvicultura, 37:51-52, 1984.
- LIMA, P.C.F.; DRUMOND, M.A.; SOUZA, S.M.; LIMA, J.I.S. Inventário florestal na Fazenda Canaã. Silvicultura, São Paulo, (14):398-399, 1978.
- PIRES, I.E. & FERREIRA, C.A. Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. Silvicultura, São Paulo, (28):440-445, 1983.
- TAVARES, S. et alii. Inventário florestal na Paraíba e no Rio Grande do Norte. I Estudo Preliminar das Matas Remanescentes do Vale das Ranhas. Recife. Recursos Vegetais (SUDENE), nº 4. 1975;