

SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

Jorge Ribaski¹

RESUMO

Foi apresentado um breve diagnóstico da região semi-árida brasileira, mostrando seus problemas, limitações e potencialidades. Dentro desse contexto, procurou-se mostrar a necessidade da diversificação agropecuária, em função dos altos riscos que existem nas atividades da agricultura de sequeiro. Com base na potencialidade e nas peculiaridades da região, sugeriu-se o emprego de sistemas agroflorestais como alternativa importante para aumentar a produtividade regional e minimizar problemas ecológicos. Dentre os modelos testados, os sistemas silvipastoris, ou seja, o consórcio das atividades florestais com a pecuária, são apresentados como o caminho alternativo mais viável para melhor utilizar a capacidade produtiva do solo e assegurar ao produtor maior estabilidade sócio-econômica. Outra alternativa apresentada é a utilização de árvores na prestação de serviços, ou seja, servindo para cercas vivas e quebra-ventos, esta última com grande potencial para as áreas irrigadas. Também, foram mostrados alguns resultados de pesquisa sobre sistemas agroflorestais, onde tem-se dado ênfase à utilização de espécies arbóreas de múltiplo uso. Dentre as espécies utilizadas destacam-se as dos gêneros *Prosopis*, *Leucaena*, *Mimosa*, *Eucalyptus*, e *Manihot*. Com relação às forrageiras não arbóreas, tem-se dedicado maior atenção às espécies dos gêneros *Cenchrus*, *Opuntia* e *Cajanus*.

Palavras-chave: Pesquisa agroflorestal, Nordeste.

¹ Eng. Florestal, M.Sc., EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Petrolina. PE.

AGROFORESTRY SYSTEMS IN THE BRAZILIAN SEMI-ARID REGION

ABSTRACT

This paper gives a brief overview of the Brazilian semi-arid region, presenting some of its problems, limitations and potentialities. Within context, it emphasizes the urgent need of agricultural diversification due to the high risks to which rainfed agriculture is subjected. Based on the potentiality, and on the characteristics of the region, it is suggested the use of agroforestry systems as an important alternative for increasing and improving the regional agricultural productivity, minimizing ecological problems. Among the intercropping systems, the silvopastoral ones, that is, the association of forest and livestock activities, are presented as the most viable alternative for best utilizing the soil productive capacity, assuring a greater socio-economical stability to farmers. Another alternative presented is the utilization of trees as living fences and windbreaks. The latter has a great potential for irrigated areas. In addition, some research data are presented regarding agroforestry systems where emphasis has been given to the utilization of multipurpose tree species. Among the tree species studied so far, the genera *Prosopis*, *Leucaena*, *Mimosa*, *Eucalyptus* and *Manihot* have been outstanding. Regarding the non - arboreal forage species, the genera *Cenchrus*, *Opuntia* and *Cajanus* have had more attention.

Key-words: Agroforestry research; Northeast.

1. INTRODUÇÃO

A importância da utilização de sistemas agroflorestais tem ganho destaque, nestes últimos anos, em razão de problemas de produtividade dos solos e problemas sociais ligados a produção de madeira, alimentos e ecologia. A região semi-árida brasileira é um exemplo típico dessa problemática, apresentando solos frágeis, de baixa fertilidade, onde existe grande pressão sobre os recursos vegetais. A exploração desses recursos de forma irracional e intensiva, sempre imediatista, tem concorrido para a degradação da vegetação, comprometendo, conseqüentemente, o precário equilíbrio ecológico da região.

O interesse pelo reflorestamento tem aumentado acentuadamente, em decorrência da escassez natural de madeira, assim como, do incremento da demanda regional por produtos florestais para uso geral nas propriedades rurais e para fins energéticos.

Dentro desse contexto, os sistemas agroflorestais encontram amplas possibilidades de uso e podem dar significativa contribuição para um desenvolvimento mais harmônico dessa região.

Esse trabalho procura mostrar o direcionamento dado às pesquisas e apresenta alguns dos principais resultados alcançados, ao longo de 13 anos de experimentação. Essas pesquisas tiveram início após a criação do Programa Nacional de Pesquisa Florestal - PNPF, a partir de 1978, e contaram, nessa fase inicial, com a importante colaboração técnica do International Council for Research in Agroforestry - ICRAF.

2. CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO

O Nordeste do Brasil está situado entre 1° e 18° 30' de latitude sul e 34° 30' e 48° 20' de longitude oeste. Ocupa uma área de 1,55 milhões de km², o que representa 18,2% da superfície do país, e abrange nove Estados.

Nessa região, com características e potenciais diversos, marcada por secas periódicas, encontra-se a zona semi-árida do país. Com cerca de 115 milhões de hectares e 24 milhões de habitantes, corresponde a aproximadamente 70% da área do Nordeste e 13% da do Brasil, representando 63% da população nordestina e 18,5% do País. Esta dimensão de área e população, aliada a outros fatores restritivos, limita grande parte das ações de intervenção que visam desenvolver a região (SILVA, 1985).

Segundo o IBGE (1980), 93% dos imóveis rurais do Nordeste têm área igual ou inferior a 100 ha e ocupam apenas 7% da região, enquanto 7% do total dos imóveis têm área superior a 100 ha e ocupam 70% do total da região, sendo, na maioria, latifúndios improdutivos.

As precipitações pluviométricas dessa região têm um regime de distribuição muito irregular, com médias anuais variando entre 250 e 1000 mm, registrando a maior intensidade, geralmente, entre os meses de fevereiro e maio (GOLFARI e CASER, 1977). Outras características são a insolação muito forte, com média anual

de 2.800 horas, a umidade relativa baixa, com médias anuais em torno de 60%, e a evaporação potencial elevada, tendo como média 2.000 mm/ano (EMBRAPA, 1979).

A região caracteriza-se, ainda, por apresentar solos predominantemente arenosos, com frequentes afloramentos rochosos, de baixa capacidade de retenção de umidade, muito vulneráveis a erosão e de baixo conteúdo de matéria orgânica (EMBRAPA, 1979).

A vegetação é constituída por um conjunto de formações arbóreo-arbustivas, que recebem a denominação genérica de "caatinga", onde existe a predominância de leguminosas, geralmente espinhosas, de folhas pequenas e caducas, na época seca (GOLFARI e CASER, 1977).

3. SISTEMA DE EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS VEGETAIS

A exploração dos recursos vegetais consiste, basicamente, na extração de madeira para uso geral nas propriedades e para comercialização, bem como na utilização de espécies forrageiras nativas na alimentação de animais domésticos. Esses recursos constituem importante fonte de energia e alimento para a manutenção e desenvolvimento do meio rural. Entretanto, essa exploração é feita de maneira desordenada e irracional, ficando evidenciada a prática de puro extrativismo.

Nessa região os recursos vegetais apresentam baixa produtividade madeireira, em média podem ser encontrados volumes entre 15 e 20 m³/ha (TAVARES et al, 1969; TAVARES et al, 1970; LIMA et al, 1978; IBDF, 1988). A utilização desses recursos de forma intensiva, aliada a não reposição das árvores exploradas, tem provocado a degradação dessa vegetação.

Por outro lado, a pecuária bovina, predominante na região, caracteriza-se por apresentar baixa produtividade que decorre, principalmente, da escassez de alimento durante o período seco, quando a disponibilidade de forragem nativa é bastante reduzida. A cobertura vegetal predominante, ou seja, a caatinga, em razão da relativa pobreza de seu estrato herbáceo em gramíneas com potencial forrageiro, aliada a sua natureza caducifólia, não apresenta características adequadas ao pastejo e nem é capaz de prover por um período prolongado as necessidades nutricionais desses animais. Consequentemente, sua capacidade de suporte é muito baixa, ficando em torno de 13 ha/animal (SALVIANO, 1989).

4. POTENCIALIDADES E POSSIBILIDADES DE USO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA.

A pesquisa agropecuária no Nordeste, em particular a que é desenvolvida pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), tem procurado por meio de técnicas e métodos adequados, otimizar e/ou maximizar a utilização dos recursos naturais e sócio-econômicos, visando um maior e melhor desempenho da agricultura regional em termos de produção, produtividade, resistência aos efeitos climáticos e melhoramento do equilíbrio ecológico.

Na área de atividades da pesquisa florestal, os sistemas agroflorestais constituem importante alternativa para contribuir no aumento da produtividade regional e reabilitar solos degradados.

Esses sistemas têm como objetivo racionalizar o uso do solo, procurando aumentar a sua produtividade total, com a produção sequencial ou simultânea de madeira, alimento e forragem na mesma unidade de área (BENE et al, 1977).

Dados estatísticos mostram que nessa zona a probabilidade de sucesso da agricultura de sequeiro (dependente de chuvas) é de 3/10, ou seja, três anos em cada dez. Isso mostra o alto risco desta exploração, evidenciando a necessidade da diversificação agropecuária. Segundo FREIRE et al (1982), os agricultores reconhecem esse problema, visto que destinam a maior parte das suas terras à exploração da pecuária extensiva.

Várias tentativas de consorciação foram feitas na região, envolvendo espécies florestais e culturas agrícolas, tendo a maioria se mostrado inviável, principalmente, em função dos precários rendimentos das culturas agrícolas, diante das irregularidades climáticas. Infelizmente, muitas dessas experiências não se encontram registradas em razão desses resultados negativos. Assim, em se tratando de práticas agroflorestais, os sistemas silvipastoris, ou seja, o consórcio das atividades florestais com a pecuária, parecem ser o caminho alternativo mais viável para melhor utilizar a capacidade produtiva do solo e assegurar ao produtor maior estabilidade sócio-econômica.

Por outro lado, as árvores nos sistemas agroflorestais têm outra importante função, pois, além de produzirem madeira, frutos ou forragem, também podem ser usadas na prestação de serviços, ou seja, servindo para cercas vivas, quebra-ventos, suporte a apicultura e para usos diversos na propriedade.

As cercas vivas, em particular, não são encontradas com muita frequência no semi-árido brasileiro (RIBASKI, 1986), embora se apresentem como uma técnica agroflorestais importante, em razão da escassez natural de madeira para construção das cercas de arame (tipo mais comum na região) e, também, pelos seus altos custos. A utilização de cercas vivas, em termos gerais, oferece mais vantagens que as cercas construídas com mourões e estacas mortas, pois apresentam custos de estabelecimentos mais baixos, longa durabilidade, benefícios ecológicos e possibilidade de gerar produtos econômicos (BUDOWSKI, 1987).

Nas áreas irrigadas, a utilização de quebra-ventos aparece como uma excelente alternativa para minimizar os efeitos indesejáveis da ação dos ventos, que são constantes na região. Esses sistemas de proteção evitam que as culturas sejam derrubadas pelos ventos ou recebam danos físicos, impedem que o solo seja arrastado pela ação eólica e contribuem para reduzir a evaporação do solo e a transpiração das plantas. Ao se reduzir a evaporação e a transpiração, melhora-se em geral a economia hídrica nessas áreas protegidas, o que é muito importante para essa região que apresenta carência em água.

5. ALGUNS RESULTADOS DE PESQUISAS NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA

5.1. Seleção de Espécies Arbóreas Potenciais

Os testes exploratórios de espécies arbóreas, visando identificar material potencial para ser usado em sistemas agroflorestais, já apresentam resultados interessantes. Para o gênero *Eucalyptus*, foram testadas mais de 25 espécies e 160 procedências, abrangendo os Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia. Analisando-se os plantios experimentais, nas condições semi-áridas, pôde-se constatar que as espécies *Eucalyptus camaldulensis* e *E. tereticornis* se destacam das demais, com um rendimento médio de 70 m³/ha, aos sete anos de idade, o que corresponde a uma produtividade quatro vezes maior que a da vegetação nativa. Destacam-se também, na mesma região, pelo bom desempenho, as espécies dos gêneros *Prosopis* (algaroba), *Leucaena* (leucena), *Mimosa* (sabiá) e *Gliricidia* (gliricidia), com a grande vantagem sobre as outras por serem árvores de múltiplo uso (lenha, carvão, estacas, forragem, cercas vivas, quebra-ventos, fixação de nitrogênio, sombreamento, etc.) (RIBASKI e LIMA, 1982; SOUZA e CARVALHO, 1984; PIRES et al, 1985; SILVA, 1986; DRUMOND et al, 1989; OLIVEIRA e DRUMOND, 1989).

Com relação às pesquisas com *Prosopis*, foram introduzidas na região semi-árida, mais de dez espécies do gênero. Dentre os resultados mais expressivos, destacam-se as espécies *P. juliflora*, *P. pallida*, *P. affinis*, *P. cineraria* e *P. velutina*, consideradas como potenciais para contribuir no aumento da produção de madeira, energia e alimentos para o rebanho regional (LIMA, 1990).

5.2. Potencialidade da Algaroba para Utilização em Sistemas Silvipastoris.

A algaroba (*Prosopis juliflora*) é uma espécie que adaptou-se muito bem às condições edafo-climáticas do semi-árido brasileiro, pela sua elevada rusticidade e resistência à seca. Possui rápido crescimento, podendo, aos 10 anos de idade, produzir em torno de 60 m³ de madeira por hectare (DRUMOND et al, 1984). Outra importante característica dessa espécie é a produção de vagens forrageiras, que são usadas como suplementação alimentar na pecuária regional. Estima-se, no Nordeste, uma produção média de 6.000 quilos de frutos por hectare, para plantios com cinco anos de idade (SILVA, 1986). Porém, uma série de fatores como a variabilidade genética, a idade, o espaçamento, as pragas e doenças, a qualidade do sítio, etc., pode determinar maior ou menor produção anual de frutos.

Essa leguminosa apresenta a importante característica de frutificar na época mais seca do ano, quando os estoques de forragens naturais geralmente estão escassos ou não disponíveis. As vagens apresentam elevado valor alimentício, alta digestibilidade e excelente aceitabilidade pelos animais. Esses frutos são ricos em energia e dotados de relativo valor protéico, apresentando cerca de 13% de proteína bruta (AZEVEDO, 1982 e MENDES, 1984). Assim, o emprego dessa leguminosa em reflorestamento, visando à produção de madeira e forragem para a pecuária, por meio de sistemas silvipastoris, constitui importante alternativa econômica e social para a região.

5.3. Sombreamento da Palma Forrageira pela Algaroba

Na região semi-árida, o consórcio de algaroba (*P. juliflora*) com a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) é uma prática bastante difundida entre pequenos e médios proprietários rurais, e tem possibilitado a esses produtores, menores dificuldades para manter seus rebanhos nas épocas secas. A palma forrageira, uma cactácea usada como volumoso na época seca, é rica em água (mais de 90%), mucilagem e sais minerais, mas pobre em proteína (COSTA et al, 1973).

ALVES (1982) defende a hipótese de que o sombreamento proporcionado pela algaroba, plantada no espaçamento 5m x 5m, exerce efeitos benéficos sobre a palma, podendo aumentar significativamente a sua produção e longevidade.

No CPATSA, um experimento foi delineado para se verificar a influência do sombreamento da palma forrageira pela algaroba. A intensidade de sombreamento é determinada em função dos espaçamentos 5m x 5m, 7m x 7m, 10m x 10m e 12m x 12m. A palma foi plantada no espaçamento 2m x 0,5m. Os resultados da primeira avaliação da produção da palma, realizada após um corte aos três anos de idade, mostraram não haver diferença significativa entre tratamentos, em relação à matéria seca produzida. Deve-se resaltar que, nesse período, as árvores ainda estavam pouco desenvolvidas, apresentando uma área média de copa em torno de 16 m² (ALBUQUERQUE et al, 1986).

5.4. Comportamento da Algaroba e do Capim-Búfel em Plantio Consorciado

Pesquisas realizadas em vários pontos da zona seca do Nordeste têm demonstrado que o capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*) mostra-se muito promissor para elevar a oferta de alimentos durante todo o ano e, conseqüentemente, melhorar o desempenho da pecuária. Entretanto, outros resultados mostram que durante o período seco, muitas vezes o nível protéico das pastagens cultivadas, dentre elas o capim-búfel, não é suficiente para os animais manterem ou ganharem peso (SALVIANO, 1984).

O suprimento da deficiência nutricional das pastagens cultivadas pode ser feito por meio do consórcio com leguminosas. Entretanto, como o capim-búfel é uma espécie muito agressiva e apropriada para regiões de escassas precipitações, são poucas as leguminosas que suportam essas condições para serem submetidas ao consórcio. AYERSA (1981), sugere para essas regiões a utilização dos sistemas silvipastoris, indicando como leguminosas mais promissoras as espécies arbóreas pertencentes aos gêneros *Acacia* e *Prosopis*.

Pesquisas desenvolvidas em Petrolina-PE, mostraram que a algaroba (*P. juliflora*) foi sensível a competição, principalmente para obtenção de água, quando plantada em uma área já estabelecida com capim-búfel. A produção de fitomassa seca, aos 30 meses de idade, foi 17,0 t/ha e 2,7 t/ha, para a algaroba isolada e consorciada, respectivamente. Em termos proporcionais a diferença entre estes dois tratamentos foi da ordem de 540%. Entretanto, verificaram-se tendências positivas de que a algaroba pode melhorar a qualidade da pastagem de capim-búfel em termos de proteína bruta, em razão da maior concentração de nitrogênio

encontrada na fitomassa do capim quando foi consorciado com essa leguminosa.

Assim, visando estabelecer um sistema silvipastoril, envolvendo essas duas espécies, recomenda-se que o plantio da algaroba seja feito com uma antecedência de dois a três anos ao semcio do capim-búfel, para garantir um bom desenvolvimento inicial da espécie arbórea. Também, é aconselhável que se evite o acesso de animais à área do plantio, pelo menos nessa fase jovem (RIBASKI, 1988).

5.5. Sistema CBL, uma Alternativa para a Pecuária Bovina do Semi-Árido.

O CPATSA vem desenvolvendo estudos no sentido de identificar sistemas de produção de bovinos capazes de aumentar significativamente a produção de carne na região, tradicionalmente grande importadora do produto.

Os sistema CBL (caatinga + búfel + leucena), preconiza o uso racional da caatinga, complementado no período seco, pelo pastejo no capim-búfel e o acesso direto à leucena em piquetes, seguido pelo seu consumo sob a forma de feno. Esse sistema tem como meta reduzir a idade de abate de 4-5 anos para três anos, levando-se em consideração a média regional de 320 kg de peso vivo.

No sistema CBL, as áreas de capim-búfel e leucena somadas, correspondem aproximadamente 10% da área de caatinga, sendo de 20% a área de leucena em relação à do capim-búfel. Esse sistema foi comparado com o sistema exclusivo de caatinga (C), tradicional da região, e com o sistema de caatinga + búfel (CB).

Os resultados parciais, em termos de ganho-de-peso, mostraram uma acentuada superioridade do grupo CBL sobre o grupo C, mas moderada sobre o grupo CB. O peso médio no final do terceiro ano, observado nos animais do sistema CBL foi de 342,7 kg, correspondendo a um incremento de 220% em relação ao peso inicial (107,1 kg) e 48% maior que o incremento verificado no grupo C (158,5 kg), mas apenas 16% maior que o observado no grupo CB (200,5 kg).

Embora a análise econômica não tenha sido ainda processada, os dados, aparentemente, não indicam, neste aspecto, vantagem do sistema CBL sobre o CB. Entretanto, as evidências indicam que um pequeno acréscimo percentual da área de leucena em relação a de capim-búfel e a fenação de toda a área de leucena antes do final do período chuvoso, ao invés de apenas metade, permitiriam, através de um maior consumo desta leguminosa, a obtenção de uma diferença substancial, em ganho-de-peso, entre esses dois grupos (GUIMARÃES FILHO, EMBRAPA-CPATSA - dados não publicados).

5.6. Produção de Borracha Natural de Maniçoba em Consórcio com Espécies Forrageiras.

A maniçoba é uma planta laticífera, nativa do Nordeste brasileiro, pertencente ao gênero *Manihot* da família Euforbiaceae. Resultados de análises laboratoriais mostraram que a borracha dessa planta pode ser matéria-prima de qualidade semelhante à da seringueira (*Hevea brasiliensis*), possibilitando as mesmas aplicações básicas na indústria de artefatos de borracha (FORMAN, 1978 e BASTOS et al, 1985).

Apesar da produção nacional de borracha natural ter crescido cerca de 48% nos últimos 20 anos (MARTINS, 1988), ainda está aquém da autosuficiência. Estudos de mercado, feitos por esse mesmo autor, mostraram, para o ano de 1988, uma produção de 30.000 t de borracha de seringais nativos (67%) e cultivados (33%), para um consumo de 120.000 t, gerando um déficit de 90.000 t, o qual foi suprido pela importação, representando, aproximadamente, US\$ 240 milhões naquela ocasião.

O CPATSA vem desenvolvendo estudos com o objetivo de reativar o cultivo da maniçoba (*Manihot caerulescens*) na zona semi-árida do Nordeste, para produção de borracha natural, e oferecer alternativas para plantios consorciados com outras culturas. Nesse sentido, uma pesquisa está em andamento, para estudar a viabilidade técnica do consórcio da maniçoba com palma forrageira e com feijão guandu (*Cajanus cajan*), que são espécies forrageiras destinadas ao corte, para fornecimento aos animais na época seca.

A exploração do látex, feita por um período de nove semanas, em 1988, mostrou uma produção variável de borracha de 5,2 g a 535,0 g por árvore, ficando a média próxima a 100g. Entre as árvores estudadas, 17,5% produziram mais de 20 g de borracha por semana, sendo que 5% produziram mais de 40 g, o equivalente a 20 kg/ha/semana. A produção por área foi de 33, 62 e 27 kg/ha, para a maniçoba isolada, maniçoba x palma e maniçoba x guandu, respectivamente.

Os resultados indicam a possibilidade do consórcio entre a maniçoba e a palma forrageira, e mostram produções de látex promissoras em alguns indivíduos, o que pode possibilitar a seleção de árvores com características superiores para melhoramento genético, visando a produção de borracha (RIBASKI, 1990).

5.7. Avaliação de um Sistema Silvipastoril Envolvendo o Consórcio de Eucalipto em Gramíneas Forrageiras

As operações de manutenção de áreas reflorestadas, através de tratamentos culturais, constituem prática essencial a um bom desenvolvimento inicial das plantas, para que se possa obter resultados satisfatórios na futura produção de madeira e derivados. Entretanto, essa atividade é uma das mais onerosas no processo de estabelecimento de povoamentos florestais, podendo ser ainda mais agravada a depender da qualidade e quantidade do estrato herbáceo a ser eliminado.

Por outro lado, este estrato que se procura eliminar, às vezes com dificuldade, através de capinas, roçadas ou uso de herbicidas, podem constituir uma fonte de alimento potencial para a atividade pecuária, principalmente pelas características de aceitabilidade e valor protéico que possam apresentar. Assim sendo, a adoção de sistemas silvipastoris se constitui uma importante alternativa, não só pela minimização dos custos de mão-de-obra despendida na manutenção e proteção dos povoamentos, mas também, pela otimização do uso do solo, permitindo com isso a obtenção simultânea de produtos de origem vegetal e animal.

Nesse sentido, encontra-se em andamento uma pesquisa no CPATSA, com o objetivo de se verificar a viabilidade técnica e econômica de um sistema silvipastoril,

envolvendo o consórcio do eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) com gramíneas forrageiras adaptadas à região, tais como: capim urochloa (*Urochloa mosambicensis*), capim-búfel (*C. ciliaris*) e sabi panic (*Panicum maximum*).

O povoamento de eucalipto, com oito anos de idade, após ter sido invadido de forma natural pelas gramíneas, teve parte de sua área (0,75 ha) cercada para o estudo. A avaliação da cobertura do estrato herbáceo mostrou uma ocupação de 63% da área com gramíneas, sendo representadas por capim urochloa (90%) e búfel e sabi panic (10%), com uma média de 8,75% de proteína bruta.

Os animais, novilhas com 30 meses e 230 kg de peso vivo inicial, permaneceram na área por um período de três meses, numa taxa de lotação de 2,7 animais/ha. Os resultados preliminares mostraram, ao final do período, um incremento médio de 57 kg por animal, correspondendo a 600 g/animal/dia. Estes valores estiveram acima da média (500 g) obtida para outros animais com as mesmas características e em igual período, em pastagem de capim-búfel cv. Biloela, que é a mais cultivada na região (RIBASKI e OLIVEIRA, EMBRAPA-CPATSA - dados não publicados).

Os dados relativos ao incremento volumétrico do eucalipto, bem como, aos efeitos do pastejo sobre o solo e as plantas, ainda não foram processados.

5.8. Utilização de Quebra-Ventos em Área Irrigadas

A implantação dos perímetros irrigados, na região do Vale do Submédio São Francisco, pela sua peculiaridade, tem causado alguns problemas de ordem ecológica. As áreas que antes eram cobertas pela vegetação nativa, deram lugar aos plantios comerciais de culturas agrícolas diversas (tomate, melancia, uva, feijão, melão, manga, goiaba, banana e cebola) em áreas contínuas de irrigação, as quais ficam mais expostas às intempéries, pela falta de proteção natural que a vegetação oferecia. Essa situação é preocupante, principalmente, no que diz respeito à ação dos ventos, que são constantes na região. Os ventos, no período seco, entre os meses de julho a outubro, chegam a atingir uma velocidade superior a 250 km/dia (AMORIM NETO, 1989), causando sérios prejuízos à agricultura regional.

A utilização de barreiras quebra-ventos, vem a ser uma importante alternativa para minimizar esses aspectos indesejáveis e promover o aumento da produtividade agrícola, nas áreas que estiverem sob essa proteção. Encontram-se instalados em campos experimentais, nos municípios de Petrolina, PE e Juazeiro, BA quatro quebra-ventos, onde predomina o uso do *Eucalyptus tereticornis*, em função da sua boa adaptação à região e da sua arquitetura (possui grande massa foliar e uma distribuição uniforme dos galhos ao longo do seu fuste).

As mensurações feitas em um dos quebra-ventos, aos 17 meses de idade, mostraram uma altura média de 7,4 m, com diâmetro de 7,5 cm, para duas fileiras de eucalipto plantado no espaçamento de 2,5 m entre plantas e 1,25 entre fileiras. As avaliações da influência dos quebra-ventos sobre a produtividade agrícola somente serão realizadas após o segundo ano da implantação. Entretanto, é importante ressaltar a excelente performance do eucalipto nessas condições, che-

gando a uma produtividade média estimada de 50 m³/ha/ano (RIBASKI, EMBRAPA-CPATSA - dados não publicados).

Estes resultados, ainda preliminares, abrem uma nova perspectiva de receita econômica para a região, através da possibilidade da exploração florestal nas áreas irrigadas. Os reflorestamentos feitos em estreitas faixas, com quatro a cinco fileiras de eucalipto, além de serem usados como barreiras quebra-ventos, poderão ser manejados para produção de madeira.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, S.G. de; BANDEIRA, G.R.L.; RIBASKI, J. **Sombreamento da palma forrageira pela algaroba**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1986. (Resumo apresentado no II Encontro Internacional sobre Prosopis, Recife, PE, Agosto de 1986).

ALVES, A.Q. Algaroba, uma experiência válida. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGARROBA, 1., 1982, Natal. **Anais**. Natal, 1982. p. 307-318. (EMPARN. Documentos, 7).

AMORIM NETO, M. da S. **Informações meteorológicas dos Campos Experimentais de Bebedouro e Mandacaru**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1989. 55p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 57).

AYERSA, R. **El buffel grass: utilidad y manejo de una promisorio gramínea**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1981. 139 p.

AZEVEDO, C.F. de. Algarobeira na alimentação animal e humana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGARROBA, 1. 1982, Natal. **Anais**. Natal, 1982. p. 283-299. (EMBRAPA - Documentos, 7).

BASTOS, J.A.M.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W. de. **Maniçoba produtora de borracha do Nordeste brasileiro**. Brasília: Editerra Editorial, 1985. 273p.

BENE, J.G.; BEALL, H.W.; CÂTÉ, A. **Trees, food and people: land management in the tropics**. Ottawa: IDRC, 1977. 52p.

BUDOWSKI, G. Living fences in tropical America, a widespread agroforestry practice In: GHOLZ, H. L. **Agroforestry: realities, possibilities and potentials**. Dordrecht: M. Nijhoff, 1987. p. 169-178.

COSTA, B.M. da; MENDONÇA, C.A.G. de; CALAZANS, J.A.M. de. **Forrageiras arbóreas e suculentas para formação de pastagens**. Cruz das Almas: IPEAL, 1973. 24p. (IPEAL. Circular, 34).

- DRUMOND, M.A.; PIRES, I.E.; BRITO, J.O. Algarobeira: uma alternativa para preservar as espécies nativas do Nordeste semi-árido. **Silvicultura**, n.37, p. 51-52, 1984.
- DRUMOND, M.A.; RIBASKI, J.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, R.V. **Tecnologias geradas pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal: Região Nordeste - PNPf/NE - CPATSA**. Petrolina: EMBRAPA - CPATSA, 1989. 45 p. (No prelo).
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petroli-
na, PE). **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, 1977-1978**. Brasília: EMBRAPA-DID, 1979. 133 p.
- FORMAN, H. **Sinopse histórica da atuação da R.D.C. (Rubber Development Corporation) no Brasil**. s.l., s. ed., 1978. 10p.
- FREIRE, L.C.; ALBUQUERQUE, S.G. de.; SOARES, J. G. G.; SALVIANO, L.M.C.; OLIVEIRA, M. C. de.; GUIMARÃES FILHO, C. **Alguns aspectos econômicos sobre a implantação e utilização de capim buffel em área de caatinga**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1982. 16 p. (EMBRAPA - CPATSA. Circular Técnica, 9).
- GOLFARI, L.; CASER, R. L. **Zoneamento ecológico da Região Nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: PRODEPEF/Centro de Pesquisa do Cerrado, 1977. 116 p. (PNUD/FAO/IBDF/BRA- 45. Série Técnica, 10).
- IBDF. Delegacia Estadual (Natal, RN). **Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal, 1988. v.1 (Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA/87/007).
- IBGE. Rio de Janeiro, RJ. **Sinopse preliminar do censo agropecuário: Brasil**. Rio de Janeiro, 1982. 42p. (Fundação IBGE. IX Recenseamento Geral do Brasil - 1980. v.2, t.1, n.1).
- LIMA, P.C.F. de.; DRUMOND, M.A.; SOUZA, S.M. de.; LIMA, J. L. de. **Inventário florestal da Fazenda Canaã**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. **Silvicultura**. v.2, n 14, p. 398. Edição Especial.
- LIMA, P.C.F. de **Informe técnico final sobre el Proyecto Prosopis**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1990. 65 p. Não publicado.

- MARTINS, J.S.L. Mercado da borracha. In: ENCONTRO NORDESTINO DA MANIÇOBA, 1., 1988 Carpina. **Anais**. Recife: IPA, s.d. p. 102- 112.
- MENDES, B.V. Potencialidade de utilização da algarobeira. **Silvicultura**, n.37, p. 26-27, 1984.
- OLIVEIRA, V.R. de.; DRUMOND, M.A. **Produção massal de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*, Benth) sem acóleos**. Petrolina: EMBRAPA - CPATSA, 1989. 1 p. (EMBRAPA - CPATSA. Pesquisa em Andamento, 59).
- PIRES, I.E.; SILVA, H.D. da.; RIBASKI, J. **Comportamento de *Eucalyptus tereticornis* sm. em Petrolina, PE**. Petrolina: EMBRAPA - CPATSA, 1985. 3 p. (EMBRAPA - CPATSA. Pesquisa em Andamento, 40).
- RIBASKI, J.; LIMA, P.C.F. **Agrossilvicultura: uma alternativa para o semi-árido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1982. 13p. (Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro do Trópico Semi-Árido. Recife, PE. Agosto de 1982).
- RIBASKI, J. **Avaliação do uso dos recursos florestais em imóveis rurais na região de Ouricuri, PE**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1986. 37 p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 31).
- RIBASKI, J. **Agroforestry system combining *P. juliflora* and buffel grass in the Brazilian semi-arid region**. In: HABIT, M.A.; SAAVEDRA, J. C. ed. **The current state of knowledge on *Prosopis juliflora***. Rome: FAO, 1988. p. 471-477.
- RIBASKI, J.; ALBUQUERQUE, S.G. de; SOUZA, S. M. de. **Produção de borracha natural de maniçoba em consórcio com espécies forrageiras no Nordeste semi-árido**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990. Campos do Jordão. **Anais**. Campos do Jordão: São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v.3, p. 3423-347.
- SALVIANO, L.M.C. **Leucena: fonte de proteínas para os rebanhos**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 16 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 11).
- SALVIANO, L.M.C. **Sistemas agrossilvipastoris e manejo de gado no semi-árido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA - CPATSA, 1989. 60 p. Trabalho apresentado no Curso Internacional de Capacitação em Tecnologias Apropriadas para Zonas Semi-Áridas, Saltilho, Coahuila, México, 1989.

SILVA, J. de. S. **O técnico, a tecnologia, o ambiente e o produtor rural no trópico semi-árido brasileiro: reflexões além da questão tecnológica.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 33p. (EMBRAPA- CPATSA. Documentos, 40).

SILVA, S. **Contribuição ao estudo da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) no Brasil.** In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE *Prosopis*, 2., 1986. Recife. 59 p.

SOUZA, S.M. de; CARVALHO, J. H. de. **Comportamento de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh aos 36 meses de idade em Teresina, PI.** Petrolina: EMBRAPA - CPATSA, 1984. 3 p. (EMBRAPA - CPATSA. Pesquisa em Andamento, 26).

TAVARES, S.; PAIVA, F.A.F.; TAVARES, E. J. de S.; LIMA, J. L. S. de. **Inventário florestal do Ceará - estudo preliminar das matas remanescentes do município de Quixadá. Boletim de Recursos Naturais, Recife, v.7, p. 93-113, 1969.**

TAVARES, S.; PAIVA, F.A.F.; TAVARES, E.J. de S.; CARVALHO, G.H. de.; Lima, J.L.S. de. **Inventário florestal de Pernambuco - estudo preliminar das matas remanescentes dos municípios de Ouricuri, Bodocó, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina. Boletim de Recursos Naturais, Recife, v.8, p. 149 - 193, 1970.**