

Contribuição da Embrapa Semi-Árido para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no Semi-Árido brasileiro¹

Contribution of Embrapa Semi-Arid to the development of the agroforestry system in the Brazilian Semi-Arid Region

Marcos Antonio Drumond², Luiz Balbino Morgado², Jorge Ribaski², Severino Gonzaga de Albuquerque² e Orlando Monteiro de Carvalho² Filho

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de relatar os principais resultados de pesquisa obtidos na Embrapa Semi-Árido como contribuição para a melhoria dos sistemas agroflorestais no semi-árido brasileiro, que está compreendido entre os paralelos 3 e 18° latitude sul e 35 e 46° longitude oeste, ocupando cerca de 900 mil km², apresentando as seguintes características: precipitação média anual de 400 a 800 mm, temperatura média de 22 a 28 °C e umidade relativa entre 50 e 70%. A insolação média é 2.800 horas por ano, com taxas de evaporação em torno de 2.000 mm por ano. Os solos formam um verdadeiro mosaico, com predominância dos Latossolos Vermelho-Amarelo e Bruno não-Cálcico, e são, geralmente, rasos, chegando a apresentar afloramentos rochosos, com baixa capacidade de retenção de água e baixos teores de nutrientes e matéria orgânica. Os sistemas consorciados relatados são leucena x sorgo, *Eucalyptus crebra* x capim-buffel, *Eucalyptus camaldulensis* x capim-urocloa, algarobeira x agave, algarobeira x capim-buffel, gliricídia x palma, umbuzeiro x palma, e sistemas de produção animal CBL (caatinga, buffel e leucena) e de gado de leite sob pastagens de capim-buffel, leucena, gliricídia e palma-forrageira. Os consórcios leucena x sorgo, *Eucalyptus camaldulensis* x capim-urocloa, algarobeira x agave, algarobeira x capim-buffel, gliricídia x palma e umbuzeiro x palma são viáveis tecnicamente, mas é necessário que sejam submetidos a uma análise econômica para que sua adequabilidade às propriedades rurais da região seja comprovada. A vantagem econômica dos sistemas consorciados dependerá do ganho adicional, como a venda de grãos, lenha e, ou, forragem, o sombreamento e a proteção de áreas diversas, obtido com a inclusão de culturas nos plantios silviculturais. Para o consórcio algarobeira x palma-forrageira, verificou-se que houve influência negativa significativa do sombreamento da algarobeira na produção da palma, não sendo, portanto, recomendado para as condições semi-áridas do Nordeste. O cultivo do sorgo consorciado com leucena não é recomendado devido ao ataque de pássaros no período de produção de grãos, o que põe em risco a produtividade do sistema.

Palavras-chave: Caatinga, *Cenchrus ciliaris*, *Urochloa mosambicensis*, *Leucaena leucocephala*, *Agave sisalana*, *Opuntia ficus-indica*, *Prosopis juliflora*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus crebra*, *Spondias tuberosa*, *Gliricidia sepium* e *Sorghum bicolor*.

ABSTRACT: This work was carried out to report the main contributions of Embrapa Semi-Arid for improving the agro-forestry systems of the Brazilian Semi-arid region, located between parallels 3 and 18° latitude South, and 35 and 46° longitude West, occupying about 900,000 km², with the following

¹ Trabalho convidado.

² Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, BR 428, Km 152, Caixa Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE, <drumond@cpatsa.embrapa.br>.



characteristics: average annual rainfall ranging from 400 to 800mm, average temperature from 22 to 28 °C and relative humidity between 50 and 70%. The average sunlight is 2.800 hour per year, with evaporation rates around 2.000mm per year. The soils form a true mosaic, with predominance of Red-Yellow Latosol and Non-calcic Brown; usually shallow, with rocky blooming at soil surface, low water holding capacity, and low nutrient and organic matter contents. The intercropping systems considered were: leucaena x sorghum, *Eucalyptus crebra* x buffel grass, *Eucalyptus camaldulensis* x urocloa grass, mesquite x agave, mesquite x buffel grass, gliricidia x palm, umbu tree x palm, and Animal Production System CBL (Caatinga vegetation, Buffel grass and Leucaena) and dairy cattle Production System under pasture of Buffel grass, leucaena, gliricidia and Opuntia. The intercropping systems leucaena x sorghum, *Eucalyptus camaldulensis* x urocloa grass, mesquite x agave, mesquite x Buffel grass, gliricidia x Opuntia and umbu tree x Opuntia, are technically viable, but experimental results must be submitted to an economic analysis to prove their viability for the rural properties of the region. The economic advantages of the intercropping systems will depend on the additional gains, such as sale of the grains, firewood, fruits and/or forage, and shading and protection of risk areas, obtained as a result of adding different crops into the forest cropping systems. For the mesquite x Opuntia intercropping, there was a significant negative effect of mesquite shading on Opuntia production, therefore it is not recommended for the semi-arid conditions of the Brazilian Northeast. Intercropping sorghum with leucaena is not recommended due to bird attack during the grain production time, which is a great risk to the productivity of the system.

Key words: Caatinga, *Cenchrus ciliaris*, *Urochloa mosambicensis*, *Leucaena leucocephala*, *Agave sisalana*, *Opuntia ficus-indica*, *Prosopis juliflora*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus crebra*, *Spondias tuberosa*, *Gliricidia sepium* and *Sorghum bicolor*.

INTRODUÇÃO

“Sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo dos recursos naturais, nos quais espécies lenhosas (árvores, arbustos e/ou palmeiras) são utilizadas em associações deliberadas com cultivos agrícolas e/ou animais, na mesma área, de maneira simultânea ou sequencial” (Organizacion... 1986), para obter benefícios ecológicos e econômicos.

Esses sistemas passaram a ser mais intensamente estudados a partir da segunda metade da década de 1970, pela possibilidade de servirem como tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentável. No Brasil, as vantagens das culturas intercalares, como o arroz e o feijão, durante a fase de estabelecimento dos plantios de eucalipto foram comentadas no início do século XX. No entanto, as primeiras pesquisas foram realizadas na década de 1960, mas somente a partir dos anos 80, como reflexo da política internacional para o desenvolvimento

rural, elas foram impulsionadas. A partir de então, centros de pesquisa e ensino dedicaram-se ao desenvolvimento de sistemas agroflorestais para as mais diferentes condições ecológicas, sociais e econômicas em todo o País.

Naquela ocasião, a Embrapa Semi-Árido, através do Programa de Pesquisa Florestal, procurou conhecer e testar alguns sistemas agroflorestais e, simultaneamente, introduzir espécies arbóreas com potencial para uso múltiplo nos sistemas explorados no semi-árido nordestino.

Atualmente, as pesquisas agroflorestais estão direcionadas para solucionar os inúmeros problemas da produção agrícola, como a conservação de solos, a baixa produtividade dos cultivos e a degradação de áreas de pastagens, além de desenvolver alternativas para os proprietários rurais envolvidos em programas de fomento florestal e àqueles beneficiados por programas de desenvolvimento rural das ONGs.

A região semi-árida do Brasil está compreendida entre os paralelos 3 e 18° latitude sul, e 35 e 46° longitude oeste, ocupando cerca de 900 mil km². A precipitação média anual varia de 400 a 800 mm, concentrada nos meses de fevereiro e março (Golfari & Caser, 1977). A temperatura média varia de 22 a 28 °C, com umidade relativa entre 50 e 70%. A insolação média é alta (2.800 horas por ano), com taxa de evaporação em torno de 2.000 mm por ano (Embrapa, 1979). Os solos formam um verdadeiro mosaico, com predominância dos Latossolos Vermelho-Amarelo e Bruno não-Cálcico, geralmente rasos, chegando a apresentar afloramentos rochosos, de baixa capacidade de retenção de água, com baixos teores de nutrientes e matéria orgânica.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de relatar as principais tecnologias desenvolvidas e, ou, adaptadas pela Embrapa Semi-Árido como contribuição para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no semi-árido do Nordeste brasileiro.

METODOLOGIA

A coletânea de informações relatadas neste trabalho é resultante de um levantamento de experiências geradas pelo Programa de Pesquisa Florestal da Embrapa Semi-Árido, que tem contribuído para o desenvolvimento de sistemas agrossilviculturais no semi-árido brasileiro.

RESULTADOS

Sistemas agrossilviculturais

Consórcio leucena e sorgo

Em uma área plantada com leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), no espaçamento de 2 x 2 m, foi realizado um corte raso aos quatro anos de idade, tendo sido

avaliado o material lenhoso para produção de lenha. Em seguida, entre os tocos das plantas de leucena, foram plantadas três linhas de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench, para produção de grãos e aproveitamento do restolho para forragem. Os tratamentos foram constituídos de leucena e sorgo nos plantados isolados e em consórcio, onde o sorgo foi plantado em parcelas com populações de cinco, sete e dez plantas por metro linear. A avaliação da biomassa forrageira da leucena foi realizada a cada três meses, pela colheita da rebrota dos tocos. Foram realizadas três coletas de leucena, no período de seis meses, desde a época do plantio até a coleta dos grãos e a avaliação do restolho do sorgo. A produtividade das culturas foi avaliada em delineamento estatístico de blocos ao acaso, com três repetições. Segundo Lima (1999), os resultados mostraram redução na produção de grãos de 2,4 para 1,0 t ha⁻¹ quando o sorgo foi consorciado com a leucena. A produção de restolho do sorgo foi reduzida de 4,4 t ha⁻¹ no plantio isolado para 3,4 t ha⁻¹ quando foram usadas, no plantio consorciado, dez plantas de sorgo por linha, e para 2,3 t ha⁻¹ quando o número de plantas por metro linear foi reduzido para cinco. Com relação à leucena, o plantio consorciado provocou redução de 2 t ha⁻¹ da produção de material forrageiro. A produção da lenha, do corte inicial, antes da implantação do sorgo, foi de 7 m³ ha⁻¹, o que representa um ganho adicional para o agricultor em relação ao sistema de plantio isolado. O consórcio da leucena com o sorgo granífero não é recomendável, devido ao risco de ataque de pássaros na época de produção de grãos, o que poderá comprometer a rentabilidade do sistema (Lima, 1999).

Consórcio de Eucalyptus crebra e capim-buffel

Com o objetivo de reduzir os custos de reflorestamento na região semi-árida através do consórcio de espécies florestais com gramíneas



(Lima, 1999), estudou-se a viabilidade do plantio do *Eucalyptus crebra* F. Muell. em diferentes espaçamentos (3,0 x 1,0 m; 3,0 x 2,0 m; 3,0 x 3,0 m; 3,0 x 4,0 m e 3,0 x 5,0 m) associado ao capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). A implantação da gramínea foi feita um ano após o plantio do eucalipto, que apresentava altura média de 1,69 m e 83% de sobrevivência. Três anos após a implantação, toda a área experimental estava ocupada pela gramínea e as plantas de *E. crebra* estavam com altura média de 4,3 m, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos analisados. Para sobrevivência, constataram-se diferenças significativas que corresponderam a 11% no menor espaçamento (3,0 x 1,0 m) e a 52% no espaçamento mais amplo (3,0 x 5,0 m). A produção média de matéria seca de capim foi de 7,1 t ha⁻¹, com média de seis touceiras por metro quadrado. A altura média de plantas para o *Eucalyptus crebra* no município de Petrolina, aos quatro anos de idade, é de 4,1 m para a melhor procedência, quando plantada em população isolada, apresentando sobrevivência média de 96%.

Consórcio *Eucalyptus camaldulensis* e capim-urocloa

Outra experiência de sistema agrossilvicultural conduzida na Embrapa Semi-Árido foi um ensaio envolvendo o consórcio eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) x capim-urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy). Conforme Oliveira (1999), o capim-urocloa é uma gramínea que tem apresentado bom desempenho no sertão de Pernambuco, sendo considerado a segunda opção depois do capim-buffel. Nos anos com precipitações acima da média local de 560 mm, ele se mostra bastante agressivo.

Com relação ao eucalipto, as pesquisas com espécies/procedências começaram em

Petrolina-PE no final da década de 1970, tendo o *E. camaldulensis* se destacado como uma das mais resistentes. Uma área experimental com essa espécie estabelecida no Campo Experimental da Caatinga foi naturalmente invadida por capins introduzidos em áreas próximas, sendo o capim-urocloa predominante, ocupando 90% da cobertura do estrato herbáceo. Nessa área, bovinos machos foram colocados para pastejo em 1991 e 1992, durante três meses em cada ano. Os bovinos ganharam, em média, 650 g por animal por dia nos dois períodos. Com relação ao rendimento volumétrico do eucalipto, os resultados (Quadro 1) mostram que mesmo que as árvores na área sob pastejo já tivessem apresentado volume de madeira maior desde o início a diferença se acentuou, tornando-se significativa ($P < 0,1$). Esta diferença provavelmente se deve ao controle das invasoras exercido pelos bovinos durante o período de pastejo.

Consórcio algarobeira e agave

Objetivando estudar o desenvolvimento e a produtividade da algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) quando consorciada com o agave (*Agave sisalana* Perr. ex Engelm.), foi instalado um ensaio em blocos ao acaso, com três tratamentos e cinco repetições, para análise da produção de madeira da leguminosa, plantada isolada e consorciada, e da produção de agave. A algarobeira foi plantada no espaçamento de 7,5 x 7,5 m e o agave, 0,5 x 0,6 x 3,5 m. Sete anos após a implantação do sistema, os resultados demonstraram não haver competição entre as espécies, tendo ambas apresentado bom desenvolvimento, com sobrevivência média de 88 e 92% e altura média de 5,1 e 4,6 m, respectivamente, para as algarobeiras plantadas isoladas e consorciadas. Através de equação de volume, estimou-se a produção de lenha de algarobeira em 7,1 e 7,8 m³ ha⁻¹ para

árvores isoladas e consorciadas, respectivamente. A produtividade e a qualidade do agave não foram avaliadas, embora as plantas tenham apresentado excelente desenvolvimento (Lima, 1999).

Consórcio de gliricídia com palma forrageira e, ou, milho

No semi-árido sergipano, a gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) tem sido utilizada como fonte protéica para suplementação da dieta de vacas leiteiras, a baixo custo. Sua incorporação em sistemas agrossilvipastoris, cultivada em alamedas consorciadas com o milho e outras culturas de ciclo curto, ou associada ao cultivo da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.), além da confecção de cercas-vivas forrageiras, tem sido o foco principal do seu uso na região. Após o corte da parte aérea, cerca de 80 dias após o início da estação chuvosa, que pode ser simultâneo ao corte do milho para preparo de silagem mista, a rebrota subsequente é então utilizada para pastejo controlado na estação seca. Silagem exclusiva de folhagem de gliricídia também tem sido preparada em pequenos silos e avaliada como suplemento alimentar para vacas leiteiras,

mantidas em dietas à base de palma forrageira no período seco. Produções em torno de 10 kg de leite por vaca por dia foram obtidas, a baixo custo, durante a estação seca, em Nossa Senhora da Glória-SE, com vacas alimentadas com palma semidesidratada mais 6 kg por dia de silagem de gliricídia, ou de leucena, e 100 g de uréia, não havendo diferenças significativas para os tipos de silagem.

Consórcio de algarobeira com palma-forrageira

Com o objetivo de estudar os efeitos do sombreamento da algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) na produção da palma-forrageira, uma pesquisa foi conduzida pela Embrapa Semi-Árido, no município de Petrolina-PE. Plantou-se a algarobeira em diferentes espaçamentos: 5 x 5 m; 7 x 7 m; 10 x 10 m; e 12 x 12 m. Após 16 anos, a área foi gradeada, sulcada e adubada com esterco de curral (25 t ha⁻¹), tendo a palma sido plantada no espaçamento de 1 x 0,5 m entre as fileiras de algaroba. Foi plantada, também, uma parcela com palma isolada. A adubação com esterco foi repetida dois anos depois. O primeiro corte da palma foi realizado quatro anos após a sua

- Quadro 1 -

Volume de madeira do eucalipto antes da entrada dos animais (1990) e nos dois períodos após a saída dos animais (1992-93) – Volume of eucalyptus wood in área without pasture during the two periods with pasture

Tratamento	Volume de Madeira (m ³ ha ⁻¹)		
	1990	1992	1993
Área sem pastejo	47,2 a	59,6 a	65,1 a
Área sob pastejo	51,3 a	67,4 b	73,0 b
Diferença	4,1	7,8	7,9

Na mesma coluna, médias com letras iguais não diferem (teste T; P<0,1).

Fonte: Ribaski et al. (1993).



implantação. As produções obtidas foram 2,31, 2,24, 2,44, 2,35 e 3,18 tMS ha⁻¹ por ano para os espaçamentos da algaroba de 5 x 5, 7 x 7, 10 x 10, 12 x 12 m e para a parcela isolada, respectivamente, sendo o tratamento sem algarobeira superior ($P < 0,05$) aos outros tratamentos. A altura média da palma foi de 1,33, 1,36, 1,40, 1,39 e 1,32 m para a mesma seqüência dos tratamentos, não havendo diferença significativa. A maior produção obtida no plantio isolado, sem sombreamento, é atribuída à ausência de competição da algarobeira por água e nutrientes. Houve mortalidade significativa ($P < 0,05$) da algarobeira no espaçamento 5 x 5 m (26,1%), que pode ser atribuída à competição intra-específica por umidade e nutrientes (Albuquerque, 1997).

Consórcio de umbuzeiro com palma-forrageira

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), planta pertencente à família Anacardiaceae, é uma espécie endêmica do semi-árido brasileiro que tem contribuído substancialmente como fonte alternativa de renda para os pequenos agricultores. Em geral, as plantas iniciam a frutificação a partir dos seis anos após o plantio no campo, principalmente quando elas são produzidas através de enxertia. Com o objetivo de reduzir os custos de implantação do umbuzeiro para produção de frutos, plantados no espaçamento de 8 x 8 m, efetuou-se, na mesma área, o plantio de palma-forrageira (*Opuntia ficus-indica*) no espaçamento de 3 x 1 (fileira dupla) x 9,5 m, deixando livre uma área (coroa) equivalente a 2 m² ao redor das plantas de umbuzeiro. A palma, além de não competir com o umbuzeiro, serve como um reservatório de água e volumoso para alimentação dos animais no período seco da região. À medida que a copa do umbuzeiro for se desenvolvendo, as plantas de palma ao seu redor serão eliminadas

gradualmente. Em geral, aos cinco anos de idade as plantas de umbuzeiro, ainda sem produzir frutos, apresentam-se em média com 1,50 m de altura e 2,9 cm de diâmetro e a palma com 1,60 m de altura e com uma média de 67 raquetes por planta, ambas com 100% de sobrevivência e sem problemas fitossanitários.

Sistema silvipastoril com algaroba e capim-buffel

O objetivo do estudo foi avaliar a influência da presença da algarobeira sobre a disponibilidade e a qualidade da forragem em uma pastagem de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L. var. Biloela), focando aspectos ecofisiológicos e nutricionais. As avaliações foram feitas em um sistema silvipastoril, com aproximadamente 15 anos de idade, durante os períodos seco e chuvoso, compreendidos entre os meses de agosto de 1997 e abril de 1998. O experimento foi instalado em blocos ao acaso, com dez repetições e três tratamentos: dois pontos de amostragem (A e B) sob a copa das árvores e um terceiro ponto (C), distante 20 m de cada árvore selecionada, representando a pastagem em monocultivo. Sobre a pastagem de capim-buffel, foram avaliadas as variáveis radiação fotossinteticamente ativa (RFA), fotossíntese líquida, eficiência fotossintética, temperatura do ar, temperatura das folhas e umidade relativa. Após o corte, foram determinados o rendimento de matéria seca total da parte aérea da gramínea, o teor de matéria seca da forragem, o conteúdo de clorofila *a* e *b* nas folhas, a área específica foliar, o valor nutritivo (proteína bruta, fibra e digestibilidade) e a composição mineral da forragem (N, P, K, Ca e Mg). No solo, foram determinados os teores de umidade e a fertilidade. Os resultados da avaliação mostraram que o sombreamento proporcionado pelas árvores melhorou as condições microclimáticas sobre a pastagem, amenizando, em média, 1,5 °C a

temperatura do ar e em torno de 2,7 °C a temperatura das folhas da gramínea, contribuindo para conservar melhor a umidade do solo. A presença da leguminosa arbórea na pastagem de capim-buffel favoreceu a fertilidade do solo, através do incremento dos teores de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo, além de reduzir o pH do solo. Sob condições de luminosidade reduzida, as folhas do capim-buffel apresentaram maior área específica foliar e maiores teores de clorofila *a* e *b*, em relação àquelas expostas diretamente ao sol. A gramínea sombreada compensou os mais baixos níveis de radiação (RFA) com a maior eficiência fotosintética. A disponibilidade de matéria seca total do capim-buffel foi reduzida sob a copa das árvores, porém a forragem produzida nessas condições de luminosidade reduzida apresentou melhor valor nutritivo (Ribaski, 1987).

Sistema CBL para produção de bovinos no semi-árido

O CBL é um sistema integrado de produção de bovinos em que se combina a caatinga (C), o capim buffel (B), a leucena (L) e outros recursos forrageiros para produção competitiva de bovinos no semi-árido. Com concepção básica, o sistema CBL apresenta cinco características fundamentais: a) utiliza a caatinga como um de seus componentes, por dois a quatro meses do ano; b) utiliza pastos tolerantes à seca, em sistema rotacional, para complementar a alimentação volumosa do rebanho no restante do ano; c) utiliza feno e silagem produzidos a partir de bancos de proteína/energia, para suplementar a alimentação dos animais nos períodos mais críticos; d) mantém uma reserva estratégica de espécies forrageiras de alta tolerância à seca severa, para assegurar, neste período, um nível satisfatório de produtividade do rebanho; e e) funciona como um subsistema capaz de se adequar e interagir com os demais componentes

da unidade produtiva, dentro da diversidade agroecológica e socioeconômica observada no semi-árido.

Segundo Guimarães Filho & Soares (1999), o sistema permite a obtenção de gartotes com peso vivo de 420 a 450 kg aos 30-60 meses de idade, contra os atuais 340 a 360 kg aos 48-54 meses de idade, observados no sistema tradicional extensivo da caatinga. No sistema vaca-bezerro (cria), as taxas anuais de parição variam de 70 a 80%, praticamente o dobro dos 40% observados no sistema tradicional.

Seleção de espécies potenciais para uso em sistemas agroflorestais da região semi-árida

Com o objetivo de selecionar espécies potenciais para reflorestamento e, ou, recuperação de áreas degradadas e uso em sistemas agroflorestais no semiárido do Nordeste brasileiro, foram feitas diversas introduções no final da década de 1970 e na década de 1980, sendo 23 espécies do gênero *Eucalyptus*, 12 *Prosopis* (algaroba), 12 *Acacia*, 3 *Leucaena*, 3 *Pinus*, e outras 12 espécies (*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart var. *niopoides*, *Pseudosamanea guachapele* (Kunth) Harms, *Enterolobium cyclocarpum* Griseb., *Caesalpinia coriaria* Willd., *Pithecelobium Dulce* (Roxb.) Benth., *Caesalpinia velutina* (Britton & Rose) Standl., *Ateleia herbert-smithii* Pittier, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Porr., *Parkinsonia aculeata* L., *Azadiractha indica* A. Juss., *Moringa oleifera* Lam.).

As espécies potencialmente selecionadas foram: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eucalyptus tereticornis* Sm.,

Eucalyptus crebra, F. Muell. *Enterolobium cyclocarpum* Griseb., *Pithecelobium Dulce* (Roxb.) Benth., *Caesalpinia velutina* (Britton & Rose) Standl., *Ateleia herbert-smithii* Pittier, *Azadirachta indica* A. Juss. e *Moringa oleifera* Lam.

As espécies *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Eucalyptus camaldulensis* têm, comprovadamente, potencial para plantios em áreas de sequeiro (dependente de chuva) com precipitações acima de 500 mm por ano, devendo-se ressaltar o uso de *G. sepium*, *E. cyclocarpum* e *P. dulce* em áreas com precipitações acima de 600 mm/ano.

Foram desenvolvidos ainda estudos silviculturais com 19 espécies nativas: angico: *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, angico-de-bezerro - *Piptadenia obligua* (Pers.) J.F.Mcbr., arapiraca - *Chloroleucon foliolosum* (Benth.) G.P.Lewis, aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão, baraúna - *Schinopsis brasiliensis* Engl., canafistula - *Cassia excelsa* Schrad, catingueira - *Caesalpinia pyramidalis* Tul., faveira - *Parkia platycephala* Benth., imbiruçu - *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns, umburana-de-cheiro - *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm., jatobá - *Hymenaea* sp., juazeiro - *Zizyphus joazeiro* Mart., jurema-preta - *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., maniçoba - *Manihot pseudoglaziovii* Pax & K. Hoffm., pau-d'arco - *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl., pau-ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart., pereiro - *Aspidosperma pyrifolium* Mart., sabiá - *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. e umbu - *Spondias tuberosa* Arruda, com destaque para *umbuzeiro*, *sabiá*, *maniçoba* e *faveleira*.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os sistemas consorciados de leucena x sorgo, *Eucalyptus camaldulensis* x

capim-urocloa, algarobeira x agave, gliricidia x palma e umbuzeiro x palma são tecnicamente viáveis, sendo, entretanto, necessária uma análise econômica dos resultados que já foram obtidos. A economia dos sistemas associados dependerá do ganho adicional, como a venda dos grãos, da lenha e, ou, da forragem, obtido com a inclusão de culturas nos plantios silviculturais. Se o ganho adicional for superior aos custos de implantação e manutenção do sistema, o consórcio pode ser considerado viável.

Com relação ao sistema de consórcio que envolve o capim-buffel, foram observados alguns problemas de competição entre culturas, principalmente quando se tentou introduzir o componente florestal em uma pastagem já estabelecida. Pesquisas têm demonstrado que para implantação da algarobeira e *Eucalyptus crebra* é necessária a prática de coroamento em pelo menos 1 m de raio em relação à planta, ou a implantação do capim após pleno estabelecimento das espécies arbóreas. O coroamento, em caso de implantação de qualquer espécie com o capim-buffel em condições semi-áridas, deve ser realizado a fim de amenizar a competição entre as culturas.

Devido à importância da algaroba para a região semi-árida como árvore de múltiplo uso e, principalmente, em função dos aspectos benéficos resultantes da sua influência sobre o ambiente e a pastagem, o sistema silvipastoril com a associação dessa leguminosa arbórea com o capim-buffel mostra-se potencialmente viável.

Para o plantio consorciado algarobeira x palma forrageira, verificou-se que houve influência negativa significativa do sombreamento pela algarobeira na produção da palma, não sendo, portanto, recomendando este consórcio para a região.

O sistema CBL incorpora diversas práticas de manejo capazes de aproveitar o grande potencial de reabilitação natural da caatinga e reverter o seu processo de degradação, que já atinge, com diferentes intensidades, quase 20 milhões de hectares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, S. G.; RAO, M. R. Espaçamento da palma forrageira em consórcio com sorgo e feijão-de-corda no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 645-650, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa do Trópico Semiárido 1977-1978**. Brasília: 1979.

GOLFARI, L.; CASER, R. L. **Zoneamento ecológico da Região Nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal do Cerrado, 1977. 116 p. (PRODEPEF, Série Técnica, 10).

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G. **Sistemas CBL para produção de bovinos no semi-árido**. Petrolina: Embrapa Semi-árido, 1999. Não paginado. (Instruções Técnicas, 2)

LIMA, P. C. F. Pesquisa em andamento no CPATSA sobre sistemas agroflorestais na região semi-árida. In: ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS DA REGIÃO NORDESTE, 1994, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1999. p. 73-76.

OLIVEIRA, M. C. **Capim urocloa: produção e manejo no semi-árido do Nordeste do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1999. 20 p. (Circular Técnica, 43).

ORGANIZACIÓN PARA ESTUDIOS TROPICALES **Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. San José: OITS, CATIE, 1986. 818 p.

RIBASKI, J. Comportamento da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) e do capi-búfel (*Cenchrus ciliaris*) em plantio consorciado na região de Petrolina, PE. **Revista da Associação Brasileira de Algaroba**, v. 1, n. 2, p. 171-225, 1987.

RIBASKI, J.; OLIVEIRA, M. C.; CRUZ, S. C. Avaliação de um sistema silvipastoril em região semi-árida, envolvendo a consorciação de eucalipto com pastagens. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS/SBEF, 1993. v. 1, p.2 68-269.