

USO DA FAVELEIRA NO REFLORESTAMENTO DE ÁREA DESERTIFICADA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO SERIDÓ/RN, COM A PARTICIPAÇÃO DE AGRICULTORES

Josimar Araújo de Medeiros

Geógrafo, Especialista em Bioecologia, Mestre em Engenharia Sanitária, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA/UFRN, Secretário de Meio Ambiente do município de São José do Seridó/RN; Professor da Rede Estadual de Ensino do Estado do Rio Grande do Norte.

josimarsaojosedoserido@gmail.com

Magdi Ahmed Ibrahim Aloufa

Engenheiro agrônomo, Doutor em Biologia e Fisiologia Vegetal, Professor do Departamento de Botânica e Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Coordenador do Laboratório de Biotecnologia de Conservação de Espécies Nativas do Rio Grande do Norte – LABCEN, -

magdialoufal@gmail.com

Resumo

Nas áreas de ocorrência de desertificação do Semiárido Brasileiro vem emergindo sítios permanentemente sem recobrimento vegetal, impactando negativamente nas atividades econômicas. Considerando esse fato, o presente trabalho teve como objetivo investigar uma ação de reflorestamento, realizado com o plantio da faveleira, com a participação dos sujeitos locais. O estudo foi desenvolvido na localidade rural São Paulo, São José do Seridó/RN. Realizou-se o plantio de 120 mudas, preparadas pelos agricultores, em embalagens plásticas e em sementeira, plantadas em covas com 50 cm x 25 cm e espaçamento de 3 m. Um ano após o plantio, sobreviveram 56 provenientes das embalagens plásticas e 46 da sementeira. O crescimento médio foi respectivamente, de 7 cm e 4 cm. No entorno de 100% das plantas, constatou-se o recrutamento de 14 espécies comum na estação chuvosa e em 73% a presença da jurema preta. A produção de mudas via sementeira revelou-se mais apropriada para plantio da xerófita pela simplificação de todas as etapas, tornando acessível aos agricultores. O uso de plantas, com cerca de 120 dias de nascimento, associado ao plantio, aproveitando-se as primeiras chuvas do ano e a deposição de seixos rolados no entorno da planta, contribuíram, sobremaneira, para a taxa de sobrevivência alcançada.

Palavras-chave: Área degradada; Reabilitação; Faveleira; Atores endógenos; Facilitação.

1. Introdução

O processo de desertificação, o conceito cunhado em muitos trabalhos, caracteriza como sendo a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas (MACIEL, 1992; PINHEIRO et al., 2009). A degradação da terra é entendida como sendo a degradação dos solos, dos recursos hídricos, da vegetação e da biodiversidade, significando, por fim, a redução da qualidade de vida das populações afetadas (BRASIL, 2004).

No Semiárido brasileiro, a exploração em patamar sustentável dos recursos florísticos existentes, assim como o reflorestamento, são medidas salutares para melhoria da resiliência do sistema solo-água-plantas, contribuindo no combate ao processo de desertificação em curso, tendo em vista que o desmatamento representa uma das causas principais desse fenômeno. Com essa assertiva, corrobora Tricart (1977); Angelotti et al. (2015); Vezzani (2015) ao ressaltarem a necessidade da implantação de maciços florestais, pela função desse componente na estocagem, via fotossíntese, de CO² na vegetação e no solo como medida de mitigação do processo de desertificação e do aquecimento global.

Vale ressaltar que, nas formulações teóricas focadas nas medidas reparadoras dos danos ambientais, um vocabulário vasto tem sido usado, tal como recuperação, regeneração, entre outros. Tendo em vista que o trabalho em tela, teve como foco o reflorestamento de uma área desertificada (AD) e aberta ao pastoreio, um dos fatores do processo de degradação, utilizou-se o termo reabilitação, caracterizado como sendo o retorno do sítio degradado a uma situação alternativa e estável, através do reflorestamento, com a participação do homem (IBAMA, 1990).

No núcleo de desertificação do Seridó (NDS), conforme o Pan-Brasil (2004); CGEE (2016), um dos fatores que muito tem concorrido para a ocorrência desse fenômeno é a consolidação do setor ceramista, atividade associada a dois impactos ambientais que muito concorrem para o processo de desertificação: o corte da caatinga para uso da lenha na queima dos produtos cerâmicos (telhas, tijolos e lajotas) e a larva de argila, extraídos dos parques solos agricultáveis existentes nas margens dos rios e nos açudes. Esse cenário compreende uma ameaça real à sustentabilidade das atividades campestres, incluindo a pecuária, praticada no NDS, desde o século XVII. Por conseguinte, a revegetação de AD, com espécie nativa inexistente no entorno de área de plantio (a faveleira, neste caso), apresenta valor significativo, na geração de bens naturais de grande monta, pois a vegetação preserva fluxos de água, reduz o assoreamento dos corpos hídricos,

melhora o microclima e permite a preservação de espécies nativas da fauna (VEZZANI, 2015).

A decisão de promover o reflorestamento da área na AD resultou do aceite da proposta, feita informalmente aos agricultores, por ocasião das atividades de campo de identificação do sítio degradado. Portanto, o trabalho teve como objetivo investigar uma ação de reflorestamento, realizado com o plantio da faveleira (*C. quercifolius*), com a participação dos sujeitos locais.

2. Material e métodos

A municipalidade de São José do Seridó/RN, local da pesquisa, localiza-se ao Sul do Estado do Rio Grande do Norte, na microrregião do Seridó Oriental, distante 240 quilômetros de Natal, capital do Estado. Apresenta uma extensão territorial de 199 Km² e uma população estimada em 4.500 habitantes. A área do estudo está localizada na comunidade rural São Paulo, distante 10 km, ao Sul da sede do município (Figura 1). As coordenadas geográficas do local da pesquisa são: 6° 30' 25" LN e 36° 52' 57" LW, 212 m de altitude (Figura 1). A percepção da área desertificada (AD), ocorreu na estação chuvosa do ano de 2009, através de observações de campo, com a colaboração dos agricultores familiares, que exploram a área com o pastoreio (Figura 2).

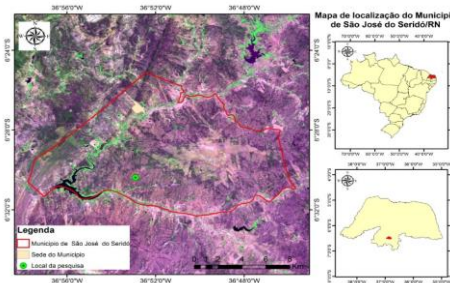


Fig 1: Localização do local da pesquisa.
Fonte: Elaboração dos autores



Fig. 2: Área desertificada reflorestada
Fonte: Arquivos dos autores, março/2009

O trabalho de identificação da área ocorreu através de observações *in loco* da paisagem. Na oportunidade, também foram feitos contatos informais, com agricultores familiares que desenvolvem atividades agrícolas e pecuárias na localidade. No ensejo foram obtidas informações sobre o uso da área do estudo e a confirmação de apoio ao trabalho de plantio da faveleira pelos agricultores, sobre as orientações da coordenação da pesquisa. O reflorestamento da área desertificada (AD) foi realizado no ano de 2015. O semeio para produção das mudas, realizou-se em outubro de 2014, na localidade rural de desenvolvimento do estudo. Essa tarefa foi realizada pelos próprios

agricultores, com orientações da coordenação da pesquisa. As sementes foram doadas pela Secretaria de urbanismo e meio ambiente (SMUMA) do município de São José do Seridó/RN. Duas sistemáticas foram usadas, para produção das mudas: o semeio em embalagens plásticas de polietileno, de 22 x 12 cm, em substrato de argila, esterco bovino e areia¹, nas proporções volumétricas de 3 x 3 x 3 e diretamente no solo, com uso do mesmo material, na forma de sementeira. O transplantio das mudas na AD foi realizado em parcela única, de dimensões de 60 m de comprimento, largura oscilando entre 8 e 20 m e plantas com aproximadamente 120 dias de nascimento. No ato do plantio, foi realizada a medição da altura total (AT) de todas as plantas, do coleto até o meristema apical. Foram levadas a campo plantas mais viçosas e com altura média de 35 cm. As unidades menores apresentavam 26 cm, enquanto as maiores 60, uma amplitude de 34 cm. Compôs a área experimental, 120 mudas, metade proveniente do semeio em embalagens plásticas, enquanto a outra metade, transplantedas da sementeira.

As plantas provenientes da sementeira, foram retiradas com o uso de uma alavanca. Na operação, o solo aderente ao sistema radicular despreendeu-se. A embalagem das mudas foi revolvida no ato do plantio, permanecendo o substrato. As covas foram abertas com dimensões de 50 cm de abertura, por 25 cm de profundidade e espaçamento de aproximadamente 3 m x 3 m. O plantio foi realizado no mês de março de 2015, após registros pluviométricos no local, suficientes para provocar acúmulo de água nas covas, abertas previamente.

Na distribuição das mudas, nas fileiras pares foram alocadas as plantas provenientes das embalagens plásticas, enquanto nas ímpares, foram aquelas retiradas da sementeira procedimento que objetivou analisar o comportamento da faveleira, nas técnicas de plantio em campo usadas, na avaliação realizada um ano depois. A área de plantio não foi submetida a nenhuma alteração, além da abertura das covas, nem o solo foi submetido a adubação. A realização de tratamentos culturais foram dispensados e a água recebida foi exclusivamente proveniente das chuvas ocorridas no período². O solo retirado, no ato de abertura das covas, foi depositado a jusante para que os resíduos não reutilizados, contribuíssem no processo de contenção de detritos, no entorno e dentro do microambiente criado. A outra parte foi recolocada no ato do transplantio, até atingir o coleto com uso de uma colher de pedreiro. O restante da cova, que não recebeu solo, formou uma depressão preenchida com uma camada

¹ Materiais abundantes na propriedade.

² No ano de 2009, de acordo com o monitoramento pluviométrico realizado pela Empresa de pesquisa agropecuária do Rio Grande do Norte - Emparn, no posto situado na comunidade rural Caatinga Grande, a cerca de 8 Km da localidade rural de localização da AD, choveu 865 mm em 2009 e 374 em 2015. Disponível em:

<http://189.124.201.150/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em março de 2016.

de pedras, coletada no local, com uso de um ancinho, estimada em 10 cm de altura, recobrando a abertura da cova, até ultrapassar a superfície do terreno. A avaliação do plantio ocorreu no mês de março de 2016 um ano após o plantio e registros pluviométricos de 300 mm, distribuídos no primeiro trimestre. Para a coleta dessas informações, foram realizados trabalhos de campo que incluiu contagem e medição das faveleiras vivas, mortas e das espécies arbóreas-arbustivas e herbáceas colonizadoras do microambiente em torno da planta. A coleta das informações foi reforçada com cobertura fotográfica e as informações dos agricultores que ajudaram na identificação do nome popular das espécies. As medições foram realizadas com o auxílio de uma fita métrica, sendo mensurado, a parte do vegetal não envolta pela camada de pedras, fixada no microssítio do entorno até o meristema apical. Os parâmetros usados para a avaliação do plantio da faveleira na AD foram taxa de sobrevivência (TS), tendo a presença das folhas na estação favorável, como indicador da planta, em estado vivo ou morto; crescimento em altura (CA), através da medição da parte aérea e recrutamento de outras espécies para o microssítio no entorno das plantas. Esses parâmetros, foram os mesmos aplicados, nos estudos de dinâmica florestal, realizados por Fenner (1987).

3. Resultados e discussão

3.1. Participação dos agricultores no reflorestamento da área desertificada (AD)

A produção das mudas, via sementeira, objetivou atender uma inquietação dos agricultores, por ocasião do início dos trabalhos de preparo de mudas, com o semeio em embalagens plásticas, sobre o pretexto de que encher os recipientes, assim como o transporte até o campo, em geral em locais sem a presença de estradas carroçáveis, seria dispendioso. Concluído o plantio no campo de pesquisa, as previsões foram confirmadas. O agricultor J. M. A. (49 anos), estimou uma redução da ordem de 80%, do tempo gasto no preparo das mudas diretamente no solo, através de sementeira. O transporte das mudas, até o local de plantio, em função da diminuição no volume transportável, o tempo dispendido teve a redução estimada em 70%. Isto porque as mudas da sementeira, foram transportadas para o local, a 3 Km, em uma caixa plástica, por um agricultor, de uma só vez, enquanto a mesma quantidade de mudas, nas embalagens plásticas, foram necessários três deslocamentos (figura 3). Com uso de balança marca Toledo, com capacidade para pesar mercadoria com até 15 kg, uma

planta com 56 cm de altura, na embalagem, pesou 952 g. Com a retirada das folhas e da embalagem com o substrato, foi reduzido para 118 g.

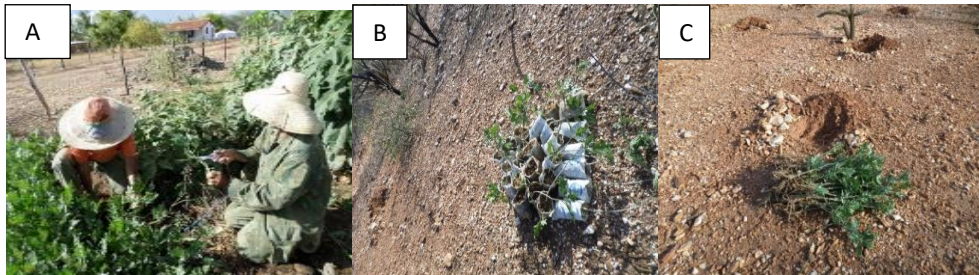


Figura 3: Agricultores retirando favelas da sementeira para plantio (A); diferença em matéria de volume e peso/Kg, entre as mudas produzidas nas embalagens plásticas, cerca de 20 mudas (B) e na sementeira, 60 unidades (C).

Fonte: Arquivos dos autores, março/2015.

O trabalho de pesquisa, cujo cerne é a melhoria dos serviços ecossistêmicos básicos, tendo entre outros propósitos, a reprodução da existência dos sujeitos locais, com a participação desses agentes, com seus conhecimentos e atitudes, encontra escudo em Tricat (1977); Freire (1996); Morin (2000); Maturana (2001); Santos (2007); Costa (2011). É importante sublinhar também que, a não ocorrência do isolamento da área da presença do rebanho bovino, relegando a construção de cerca, associado à dispensa de tratos culturais e adubação do solo, foram variáveis imprescindíveis na viabilização do reflorestamento da AD, por não necessitar de suporte orçamentário para aquisição de material e, principalmente, sem prejuízos à pecuária praticada na área. (Figura 4).

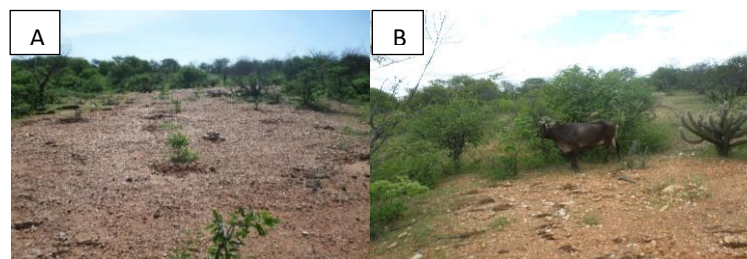


Figura 4: Área desertificada reflorestada com a faveleira (A) com a presença de bovinos (B).

Fonte: Arquivos dos autores, março/2016.

Esses condicionantes, fruto do diálogo estabelecido com o saber local, abriram alas para viabilizar a replicabilidade do plantio da faveleira, para áreas muito maiores, partindo do raciocínio de que com as mudas preparadas em sementeiras, o trabalho manual dos agricultores é o suficiente para reflorestar as áreas abertas e clareiras das áreas de pastoreio, sobretudo aproveitando-se o período após a ocorrência de enxurradas, quando o solo se encontra úmido. A participação local na mitigação dos problemas socioambientais, neste caso o processo de desertificação encontra eco em Pan-

Brasil (2004); Medeiros (2012); CGEE (2016) ao analisarem que, por tratar-se de um problema cujo homem remanescente contribui na ocorrência através de práticas inadequadas de manejo dos bens naturais e, simultaneamente, sofre as consequências mais imediatas, as estratégias mitigadoras não terão guarida caso as discussões para implementação, não tenham como centro a sua participação efetiva.

3.2. Fixação da favela no sítio degradado

Na avaliação realizada em março de 2016, um ano após o plantio, o universo de 60 mudas produzidas nas embalagens plásticas, 56 se encontravam vivas, uma taxa de sobrevivência (TS) aproximada de 93%. TS semelhante, foi obtida por Medeiros (2013), após um ano de plantio do vegetal, em meio a caatinga, com mudas produzidas nas mesmas condições. No universo de mudas provenientes da sementeira eram 46, uma TS de 77%. Convém sublinhar, que esses resultados se encontram superiores aos obtidos por outros trabalhos, também com o plantio de mudas. Aragão (2009), na restauração de mata ciliar, no Baixo São Francisco (Nordeste do Brasil) apresentou TS de 62%, após 60 meses, enquanto Barbosa (2008), com emprego da espécie *E. pubescens*, no recobrimento de áreas degradadas, por mineração, no Cerrado, com TS de 76%. O caráter endêmico do vegetal, aliado aos mecanismos de sobrevivência em condições extremas, outras variáveis muito corroboraram para esses resultados. O primeiro, digno de menção, se refere ao transplante com mínimo de 120 dias de idade, desde a sementeira, com as plantas apresentando robustez física suficiente para enfrentar condições ambientais extremas.

Também merece menção, na taxa de sobrevivência alcançada, o sistema de captação e armazenamento de água *in situ*, com cobertura de pedras, implantado no microespaço de plantio das mudas, por neutralizar os empecilhos à infiltração de água, criado pela camada impermeável, típico do solo do local reflorestado, promovendo a contenção de água e de outros materiais transportados, incluindo folhas e sementes, melhorando o solo que, para Verzzani (2015, p. 674) compreende o “[...] componente-chave do funcionamento dos ecossistemas”, pela ação na viabilização dos fluxos de energia e de matéria. (Figura 5).

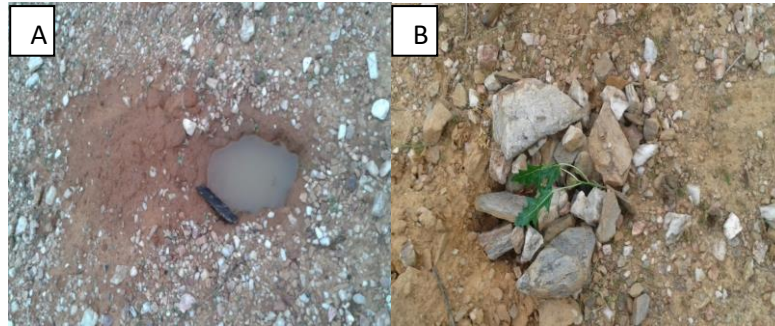


Figura 5: Cova para plantio da faveira na AD, após receber água de chuva proveniente do escoamento superficial, contendo material orgânico e inorgânico (A) e após o plantio da faveleira, com a cobertura do microssítio do entorno, com pedras coletadas no local (B).

Fonte: Arquivos dos autores, março/2015.

No ato do plantio, a altura total (AT) média de todas as plantas era de 34 cm, naquelas desenvolvidas nas embalagens plásticas e 37, naquelas com emergência das sementes na sementeira. Um ano depois, era 41 cm em ambas. Quanto a incipiência no crescimento das plantas no todo, explica-se pelas limitações nas condições de solo, além do ano de 2015 o volume de chuvas ser muito reduzido. Com relação a influência da semiaridez no crescimento do vegetal, Pinheiro et al. (2009), nos ensinam que no semiárido nordestino, os solos sem a presença de cobertura, expostos ao pisoteio do gado, ficam impermeabilizados comprometendo a capacidade hídrica. Quanto ao fator solo, as considerações de Duque (1980) propõe que, assentada sobre rochas, a faveleira apresenta porte arbustivo. Registrou-se, no microssítio do entorno de 88 faveleiras, cerca de 73%, incluídas aquelas não encontradas vivas, a jurema preta, uma pioneira bem distribuída pela comunidade vegetal do entorno, totalizando entre uma e 16 plantas por cova, com altura total (AT) de até 3 cm, o que presume-se que o recrutamento tenha ocorrido, na estação chuvosa de 2016. É importante ressaltar a presença no microambiente de 37 (cerca de 31%), de indivíduos dessa espécie com AT variando entre 7 e 20 cm. Desse universo, em 29, aproximadamente, 24%, constatou-se a presença de plantas com até 3 cm no entremeio, um indicativo de que o recrutamento das plantas maiores é remanescente do ano anterior, ou seja, de 2015 .

Observou-se no microssítio de todas as plantas, a presença de herbáceas típicas da estação úmida, verificadas no entorno do sítio degradado, totalizando 14 espécies diferentes. Essas observações, são apoiadas por Ricklefs (2013) ao ressaltar que, a criação de qualquer novo habitat, atrai um conjunto de espécies particularmente adaptadas, como bons pioneiros (Figura 6).

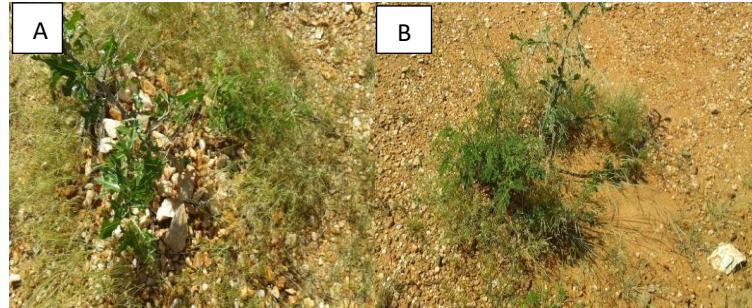


Figura 6: Detalhe da camada de detritos, para captação de água, no entorno da faveleira (A), entremeadado pela presença de plantas herbáceas e da jurema preta (B) na AD.

Fonte: Arquivos dos autores, março/2015.

É importante ressaltar, que o desenvolvimento da faveleira na AD, além da facilitação do recrutamento, outros serviços ecossistêmicos passam a ser oferecidos gradativamente, como amenizar a temperatura no local e o retorno da fauna silvestre.

3.3. Replicabilidade da produção de mudas de favela via sementeira

A simplificação do plantio do vegetal em campo, via semeio em sementeira, concorreu para que os agricultores aceitassem a proposta da coordenação da pesquisa, de implantação de uma sementeira, em outubro de 2015, para plantio na propriedade e a doação de mudas excedentes, ao tempo que foi realizada uma apresentação da proposta de plantio da faveleira na comunidade, via palestra, por ocasião de uma assembleia da Associação Comunitária local (ASPAULO).

A Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SMUMA), doou as sementes, enquanto a coordenação do projeto³ responsabilizou-se pela entrega das mudas na propriedade e o repasse da técnica de plantio. Entre os meses de janeiro e março de 2016, foi realizado o plantio de 1.701 mudas, em 13 propriedades rurais do município da pesquisa e uma na vizinha municipalidade de Jardim do Seridó/RN. É importante ressaltar, que todas as áreas se encontravam sendo exploradas com o pastoreio de bovinos, ovinos e caprinos.

A área total de 7,1ha, plantada nas 14 propriedades, 4,8ha, por volta de 68%, foram introduzidas 1157 mudas, em oito imóveis rurais, em clareiras florestais originadas de uma associação da semiaridez com o pastoreio. Nas 2,3ha restantes, aproximadamente 32% da área, foram plantadas 545 mudas, em seis propriedades, em clareiras florestais proveniente de desmatamentos, para uso do solo, com fins agropecuários (Figura 7).

³ O autor, trabalhou na agricultura e na pecuária, por mais de 20 anos, na municipalidade de desenvolvimento da pesquisa, atualmente participa de associação comunitária rural local (ASPAULO), na condição de associado.

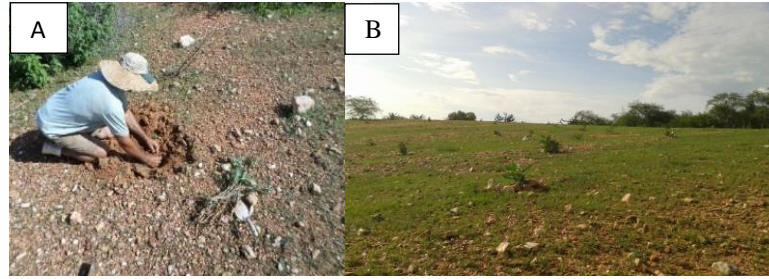


Figura 7: Agricultor realizando o plantio da faveleira (A) e área reflorestada com o vegetal, um ano após o plantio.

Fonte: Arquivos dos autores, respectivamente, março/2016/2017

A iniciativa de replicabilidade de resultados de pesquisas científicas, sem a necessidade de cifras orçamentárias diretas, está amparada no que diz Tricart (1977), ao ressaltar que, muitos aspectos da gestão do território, podem ser empreendidos sem grandes somas financeiras, aproveitando-se o trabalho corretamente orientado das populações rurais.

O plantio da faveleira, realizado em clareiras florestais, provenientes de desmatamentos ou resultante de uma combinação entre a semiaridez e o pastoreio, de sorte que os fragmentos de caatinga adjacentes são mantidos na íntegra, origina a expectativa iminente de que, num futuro próximo, as áreas perturbadas tenham os benefícios de uma cobertura com dossel, imprescindível no melhoramento da estrutura horizontal da comunidade, no resgate da proteção do solo e na mitigação da erosão hídrica, para Acioly et al. (2002) o principal fator das perdas de solo, no Núcleo de Desertificação do Seridó (NDS). Outra expectativa para as comunidades locais, embora a longo prazo, criada com a introdução da faveleira, se refere a coleta de sementes para alimentação humana, em caráter de subsistência, hábito secular nas áreas com a presença do vegetal, no NDS, com possibilidade de criação de uma cadeia produtiva para os seus subprodutos, ocupando espaço no nicho de mercado em ascensão dos produtos orgânicos.

4. Considerações finais

O uso de recursos humanos e materiais presentes na propriedade, foram matizes imprescindíveis na viabilização do florestamento da AD, assim como na promoção da replicação da pesquisa pelos atores locais.

O uso da faveleira, na reabilitação de AD, mostrou-se ecologicamente e economicamente sustentável, por induzir o recrutamento de espécies da vizinhança para o sítio degradado e pelo fato de produzir biomassa para o pastoreio praticado na área.

O reflorestamento da AD, com a faveleira, realizado em ano de chuvas abaixo da média e em meio ao pastoreio, a taxa de sobrevivência

acima de 70%, demonstra a relevância do uso do vegetal em projetos dessa natureza.

Embora a produção de mudas, via sementeira, tenha revelado maior taxa de mortalidade e menor crescimento no período de 12 meses, é a técnica mais apropriada para plantio do vegetal em grande escala, por abreviar sobremaneira os custos, promovendo maior acessibilidade por parte dos agricultores.

Referências

ACCIOLY, L. J. O., COSTA, T. C. C., OLIVEIRA, M. A. J., SILVA, F. H. B. B; BURGOS. **O Papel do Sensoriamento Remoto na Avaliação e no Monitoramento dos Processos de Desertificação do Semi-Árido Brasileiro.** In: I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aracaju/SE. Anais... Aracaju, 17 e 18 de outubro de 2002.

ANGELOTTI, D. S.; GIONGO, V.; SIGNOR, D. **Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro:** Experiências e Oportunidades para o Desenvolvimento. Revista Brasileira de Geografia Física, v.08, número especial IV SMUD, p. 484-495, 2015.

ARAGÃO, A. G. **Estabelecimento de espécies florestais nativas, em áreas de restauração ciliar no Baixo Rio São Francisco.** 2009. 61 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, 2009.

ARONSON, J.; DURIGAN, G.; BRANCALION, P. H. S. **Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.** IF Sér. Reg. n. 44 p. 1-38, 2011.

BRASIL. **Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas – PAN-Brasil.** MMA. Brasília, 2004.

BARBOSA, A. C. C. **Recuperação de áreas degradadas por mineração através da utilização de sementes e mudas de três espécies arbóreas do cerrado do Distrito Federal.** 2008. 88 p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília/ Faculdade de Tecnologia - Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 2008.

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional do Semiárido (INSA). **Desertificação e Mudanças Climáticas no Nordeste Brasileiro.** Campina Grande: INSA, 2011.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil.** Brasília/ DF: CGEE, 2016.

COSTA, L. M. **Cultura é natureza:** tribos urbanas e povos tradicionais. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.

DUQUE, J. G. **Solo e água no polígono das secas.** 5 ed. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1980.

FENNER, B. **SEEDLINGS**. *New Phytol.* (1987) 106 (Suppl.), 35-74, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. – São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IBAMA. Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação. Brasília: IBAMA, 1990.

LIMA, P. C. F. **Áreas degradadas: métodos de recuperação no semiárido brasileiro**. Reunião Nordestina de Botânica, p. 70-79, 2004.

MACIEL, M. M. F. **Área desertificada não evolui a deserto (área desértica)**. Boletim Goiano de Geografia, 12 (1): 23-28, 1992.

MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte; UFMG, 2001.

MEDEIROS, J. A. **O Combate ao processo de desertificação com o plantio da favela em áreas de pastoreio**. Revista de Geografia (UFPE) V. 29, n. 1, p. 180-192, 2012.

MEDEIROS, J. A. **Introdução da Favela (*Cnidocolus Phyllacanthus*) em meio à caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, na seca de 2012**. Revista OKARA. João Pessoa, PB, v. 7. n. 2, p. 241-254, 2013.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

PINHEIRO, R.A.B.; GOMES NETO, A.O.; GUERRA, M.D.F.. **Processo de degradação ambiental/desertificação e a pecuária no Distrito de Feiticeiro – Município de Jaguaribe/Ceará**. Anais do 8º Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada. Viçosa, MG, Brasil, 2009.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

SANTOS, B. S. **Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes**. NOVOS ESTUDOS CEBRAP, 79, p. 71-94, 2007.

SOUZA, D. C. **Consequências climáticas da desertificação gradativa do Semi-árido do Nordeste brasileiro**. 2009. 126 p. Dissertação (Mestrado em meteorologia). São José dos Campos, SP: INPE, 2009.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria técnica, SUPREN, 1977.

VEZZANI, F. M. **Solos e os serviços ecossistêmicos**. Revista Brasileira de Geografia Física. V. 08, número especial IV SMUD, p. 673-684, 2015.