

CAPÍTULO 5

SISTEMAS ILPF E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NOS ESTADOS DO CEARÁ, RIO GRANDE DO NORTE, PARAÍBA, PERNAMBUCO, ALAGOAS, SERGIPE E BAHIA

José Henrique de Albuquerque Rangel; Evandro Neves Muniz; Samuel Figueiredo de Souza; Ubiratan Piovezan; André Júlio do Amaral; Luís de França da Silva Neto; José Carlos Pereira dos Santos; Salete Alves de Moraes; Rafael Dantas dos Santos; Rafael Gonçalves Tonucci; João Henrique Zonta; José Geraldo di Stefano

Introdução

Existem zonas fisiográficas ou sub-regiões bastante diferenciadas do Nordeste: a Zona da Mata, o Agreste, o Semiárido e o Meio Norte (Figura 1). Parte dessa área nos estados do Maranhão, Piauí e Bahia com características de Cerrado, juntamente com uma grande extensão de terras do estado do Tocantins constituem a região conhecida como Matopiba, a qual é tratada no Capítulo 4.

A Zona da Mata é a sub-região costeira que se estende do estado do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia, formada por uma estreita faixa de terra em grande parte ocupada pelos tabuleiros costeiros e em pequena proporção pela baixada litorânea. Os tabuleiros compreendem platôs de origem sedimentar, com grau de entalhamento variável. Esses platôs, apesar de propiciarem condição ideal para mecanização (Cintra et al., 2004), possuem solos de baixa fertilidade natural e com camada de impedimento à penetração da água e crescimento das raízes (Cintra et al., 1997; Paiva et al., 2000; Rezende, 2000; Fonseca et al., 2007). Condições pluviométricas mais favoráveis, proximidade dos grandes centros urbanos, condicionam a um uso bem mais intenso das terras nesta zona. Para a pecuária, porém, esta intensificação não vem normalmente acompanhada por práticas de manejo que visem à estabilidade das pastagens, tendo como consequência a degradação.

No sul da Bahia a pecuária bovina é dominante, mas com um grande contingente de pastagens degradadas. A recuperação destas pastagens é um desafio para a pesquisa e os sistemas ILPF podem ser uma solução. Na região está concentrada a produção de celulose, sendo que o crescimento da silvicultura comercial torna a adoção dessa estratégia de produção uma grande oportunidade, principalmente para médios e pequenos pecuaristas que necessitam recuperar suas pastagens, com renda extra de uma atividade agrícola, e principalmente florestal. Da cidade de Valença até a divisa dos estados de Sergipe e Alagoas os principais cultivos são as frutíferas. É uma zona com presença de pecuária. A silvicultura de eucalipto e pinus também estão presentes. O principal desafio é também a recuperação de pastagens degradadas, para a qual a estratégia ILPF é a opção mais adequada. Procópio e Fernandes (2009) indicam métodos de preparo do solo mais conservacionistas para intensificação da produção de grãos nessa subzona. Um programa de incen-

tivo a métodos conservacionistas de solo irá impreterivelmente conduzir a adoção da estratégia de integração Lavoura-Pecuária (ILP).

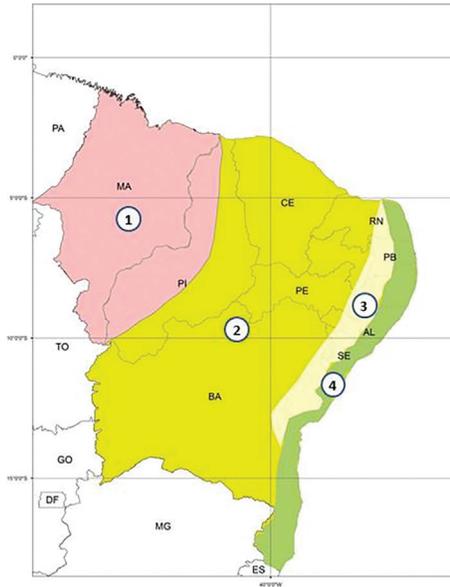


Figura 1. Sub-regiões do Nordeste: 1 - Meio Norte; 2 - Semiárido; 3 - Agreste; 4 - Zona da Mata. Fonte: Embrapa (2018), adaptado.

Nos tabuleiros Norte de Sergipe, grandes áreas ocupadas por pastagens estão passando a ser cultivadas com cana-de-açúcar. O retorno dessas áreas para a pecuária não é provável dentro de um curto espaço de tempo. Entretanto, um aumento na rentabilidade da pecuária nas áreas ainda ocupadas com pastagens, por meio de sua recuperação com uso de estratégias de ILPF, evitaria que fossem incorporadas ao maciço monocultural da cana de açúcar. Uma nova opção que surge para essas áreas é a produção de grãos, principalmente soja e milho. Estas culturas despontam como os substitutos ideais da cana de açúcar, principalmente quando cultivadas em consórcio com gramíneas para formação de palhada para o plantio direto na safra subsequente e em integração Lavoura-Pecuária (ILP).

No Norte de Sergipe e em porção da Mata Norte de Alagoas predomina a cana de açúcar. Nesta parte dos tabuleiros, mudanças do sistema de monocultivo para sistemas consorciados são pouco prováveis. No entanto, experiências com o cultivo da soja e do milho começam a despontar.

Do Norte de Alagoas até a Paraíba, a característica de tabuleiros passa a ser representada apenas pelas várzeas. A pluviosidade mais restritiva e o relevo mais acidentado confinaram a cana de açúcar às várzeas e às partes baixas das encostas. Muitas das encostas e topos dos morros estão ocupadas com pastagens, requerendo manejos especiais para sua sustentabilidade. A diversificação da produção com práticas agroflorestais, entre outras, são medidas indicadas para essa região (Machado; Silva Junior, 2009). O aproveitamento de áreas declivosas poderão ser as mais indicadas dentro da Mata Atlântica para a exploração florestal. Por outro lado, pequenos e médios pecuaristas da região não poderão de imediato transformar suas pastagens em florestas, pois necessitam manter uma fonte de renda até que a floresta comece a ser explorada. Assim sistemas silvipastoris (IPF) é uma das estratégias mais indicadas para aumentar a sustentabilidade dessas áreas.

Nos Tabuleiros Costeiros Sul da Paraíba, os planaltos de altitude voltam a predominar. Nessa região predomina a cana de açúcar, a fruticultura e a agricultura de grãos. As áreas ocupadas com pastagem representam menos de 3% (Brasil, 2008) e as estratégias de ILPF têm baixa representatividade. Já nos tabuleiros costeiros do Rio Grande do Norte, a pecuária tem maior expressão, juntamente com a cana de açúcar. Nestas, como nas demais sub-regiões, as pastagens estão degradadas e a estratégia de ILPF surge como opção para a recuperação destas áreas. A produção de grãos ainda é incipiente, mas pequenos empreendimentos de ILP começam a surgir.

O agreste é uma faixa estreita, paralela à costa, situada entre as áreas costeiras-úmida e interiorana-árida (Manual..., 2012) que se estende do Rio Grande do Norte até a Bahia. Na face mais próxima à Zona da Mata, o clima é mais úmido. À medida que se aproxima do Sertão, fica cada vez mais seco. Possui solos profundos com relevo extremamente variável, associados a solos rasos, relativamente férteis, com predominância de vegetação caducifólia. É uma área sujeita a secas, onde a precipitação pluviométrica oscila entre 700 mm e 800 mm/ano. No agreste predominam grandes propriedades rurais onde se desenvolvem a policultura e a pecuária leiteira. Seus produtos abastecem os mercados consumidores do Nordeste. Uma grande concentração da cultura de grãos esta implantada na faixa mais úmida do agreste de Alagoas, Sergipe e Bahia. A exemplo da denominação Matopiba, essa faixa de terra começa a ser chamada de SEALBA.

A produção de feijão permeia o agreste de todos os estados em que ele tem representação. Em muitas lavouras pratica-se uma agricultura de monocultivo com práticas tradicionais de preparo de solo, que a curto e médio prazos deverá acarretar no esgotamento da sua fertilidade natural e degradação. Alguns produtores já começaram a cultivar suas lavouras em sistema de plantio direto. Tais iniciativas são de grande importância para a região. Modelos de integração Lavoura-Pecuária, baseados na prática do plantio direto do milho e da soja integrados com uma forrageira, necessitam ser demonstradas e validadas nessa região.

A pecuária leiteira concentra-se numa faixa contínua do agreste/sertão de Sergipe até o agreste/sertão de Pernambuco. Ocorre também nos demais estados em locais não contínuos, mas com condições semelhantes. De maneira geral, as características das propriedades leiteiras são bastante semelhantes, e tem uma produção de leite entre cinco e sete litros/vaca/dia (Iamaguchi et al., 2009).

Algumas estratégias de ILPF baseadas no cultivo de leguminosas arbóreas em consórcio com gramíneas, palma forrageira e lavouras desenvolvidas e testadas mostraram-se eficazes na redução da dependência de insumos externos para alimentação dos rebanhos. Estas estratégias, apesar de comprovadamente eficientes, ainda tem um baixo percentual de adoção, necessitando de uma intensificação nas ações de transferência.

O Semiárido brasileiro está presente em nove dos 10 estados do Nordeste e em pequena parte do estado de Minas Gerais (Silva et al., 2010), tendo a maior parte do seu território coberto pela Caatinga. O clima é tropical semiárido, com estações secas e chuvosas bem definidas. As chuvas concentram-se em apenas três ou quatro meses do ano com pluviosidade média de 750 mm anuais, sendo que em algumas áreas chove menos de 500 mm ao ano (Silva et al., 2010). Geralmente, as chuvas ocorrem entre os meses de dezembro e abril. Porém, em certos anos, elas não ocorrem nesse período, dando origem às secas, que acarretam grandes prejuízos aos proprietários rurais e à população em geral.

A Caatinga ocupa uma área de 10% do território nacional e é o mais fragilizado bioma brasileiro. O uso insustentável de seus solos e recursos naturais ao longo de centenas de anos de ocupação fizeram com que a Caatinga esteja bastante degradada (Silva et al., 2010).

A atividade agropecuária no Semiárido é classificada como de baixa eficiência produtiva e degradante, chegando ao ponto de deterioração irreversível de alguns

sítios (Guedes, 2007). O aumento da densidade populacional e a demanda por alimentos fizeram com que o habitante desta região explorasse a terra além de sua capacidade produtiva. Diante disso, observa-se que as atividades agropecuárias praticadas no Semiárido são insustentáveis, carecendo de modelos de exploração sustentáveis dos pontos de vista ecológico e econômico (Guedes, 2007).

A pecuária ocupa um lugar de destaque sendo a principal atividade econômica (Voltolini et al., 2010). Em muitas propriedades ela é desenvolvida de forma tradicional ou extensiva, com os animais criados em extensas áreas, sem maiores cuidados, se alimentando quase sempre de pastagens nativas, com uma baixa produtividade. Depois da criação de bovinos, a principal criação é a de caprinos, que resistem às condições mais adversas do clima. Como na pecuária bovina, e até com maior frequência, são criados de forma extensiva ou ultra extensiva, com índices produtivos muito baixos (Voltolini et al., 2010).

A Embrapa e outras instituições de pesquisa têm desenvolvido estratégias tecnológicas voltadas à melhoria da sustentabilidade da pecuária nesse bioma. O foco principal tem sido o manejo racional da vegetação nativa, a seleção de forrageiras potenciais da vegetação nativa a serem cultivadas para a alimentação animal e a adaptabilidade e produtividade de forrageiras exóticas (Araújo Filho; Carvalho, 2001; Voltolini et al., 2010).

Nas zonas do Semiárido contíguas à zona do agreste vem ocorrendo uma expansão das bacias leiteiras. Como nas bacias do agreste, os índices de sustentabilidade são em geral muito baixos, as mesmas estratégias de ILPF apontadas para a melhoria da sustentabilidade das bacias leiteiras do agreste são também as indicadas para essas bacias, necessitando, contudo, de programas de transferência mais contundentes.

O Meio-Norte localiza-se na porção oeste nordestina, abrangendo todo o estado do Maranhão e uma porção do Piauí, com área total de 480 mil km². Trata-se de uma grande área de transição entre o Nordeste e Norte do País. Em relação à vegetação existe uma dominância da Mata dos Cocais, destacando-se as palmeiras de carnaúba e babaçu, buriti e oiticica. Elas também ocorrem na Floresta Amazônica, a oeste do Maranhão, e no Semiárido, na região da Caatinga. A principal atividade rural no Meio-Norte é a extração do palmito do babaçu, madeira, frutos, folhas e sementes da carnaúba, além da produção de óleos para cosméticos provenientes das sementes de babaçu. A agricultura é representada principalmente pelo cultivo do algodão, da cana-de-açúcar, do arroz e da mamona.

Os sistemas ILPF implantados no Meio-Norte, excluída a área do Matopiba, são ainda bastante incipientes. Alguns sistemas de integração Pecuária-Floresta (IPF) ali encontrados são seminaturais, constituídos de pastagens de gramíneas sob fruteiras nativas (Azar et al. 2011; 2013).

Principais combinações de culturas por subsistema e estimativas de adoção de sistemas ILPF nos estados

De acordo com os resultados da pesquisa de adoção de sistemas ILPF no Brasil encomendada pela Associação Rede ILPF e apresentados no Capítulo 10, a região Nordeste possui 49,10 milhões de hectares sob uso agropecuário. Deste total, 1,3 milhão de hectares possui implantado algum tipo de sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta, o que representa 2,65% da área total com atividade agropecuária. A Tabela 1 contém uma síntese dos principais sistemas de integração adotados, as combinações de culturas, bem como uma estimativa de áreas implantadas e com potencial de implantação por estado no Nordeste.

Tabela 1. Principais subsistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta, combinação de culturas e estimativas de áreas implantadas e com potencial de implantação nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

UF	Subsistemas	Combinações de culturas por subsistema	Estimativa de áreas (ha)	
			Implantadas*	Potencial
CE, RN	IPF	Sistemas silvipastoris com espécies diversas (madeiras, frutíferas e forrageiras)	41.380 e 221.491, respectivamente	1.000.000 e 1.000.000, respectivamente
PB, PE, AL, SE, BA	IPF, ILP, ILPF	Sistemas silvipastoris (IPF) com arborização de pastagem utilizando as espécies de gliricídia, sabiá e eucalipto (Zona da Mata/Brejo Paraibano). Lavoura de culturas anuais em rotação (ILP) (milho, feijão-caupi, sorgo, milheto, palma forrageira, mandioca) e bovino de leite, pastagem (<i>Brachiaria decumbens</i> , <i>B. brizantha</i> , <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaça</i> ; <i>Digitaria decumbens</i> ou capim-pangola).	136.217, 217.673, 4.619, 1774 e 545.778, respectivamente	700.000, 2.000.000, 300.000, 600.000 e 10.000.000, respectivamente

*De acordo com a pesquisa de adoção, cujos resultados são apresentados no Capítulo 10.

Critérios metodológicos utilizados para orientar a seleção de áreas para ações de transferência de tecnologia em sistemas ILPF

Estado da Paraíba e Mata de Pernambuco

- Realização de workshops para discussão sobre o tema e levantamento das possíveis localidades para implantação das URTs, envolvendo os parceiros locais e regionais, como o IPA, EMEPA, UFRPE, UFPB, SEDAP-PB, Centro de Ciências Agrárias-CCA – Areia-PB, SEAG-PE. Além disso, as discussões sobre as ações de transferência de tecnologia e intercâmbio de conhecimentos também estão presentes nos diversos eventos promovidos sobre o tema, como em seminários, dias de campo e cursos de treinamento, bem como no desenvolvimento de dissertações e teses.

Estados de Alagoas, Sergipe e Zona da Mata da Bahia

Para a seleção de áreas para ações de TT em ILPF nesses estados tem sido utilizado o estudo do Sistema Agropecuário Sustentável, intitulado “SIAGROS”. O sistema foi desenvolvido pela Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE) com a finalidade de viabilizar ações de transferência de tecnologia por meio de um novo formato metodológico pautado na construção participativa. A proposta é disponibilizar soluções tecnológicas validadas pela pesquisa, para o desenvolvimento social, econômico e ambiental das áreas e comunidades rurais, de forma que os agricultores familiares sejam protagonistas nas tomadas de decisão junto com técnicos e demais participantes (Souza et al., 2015).

O trabalho analisa as formas de comunicação que os técnicos da Embrapa, que estão à frente das ações, escolhem para interagir com os agricultores familiares na construção de uma Unidade Demonstrativa (UD), respeitando as decisões e os saberes dos agricultores locais.

Estratégia de Ação

O Sistema Agropecuário Sustentável-SIAGROS é um formato de Unidade de Referência Tecnológica (URT) em localidades onde se concentram atividades rurais de base familiar, mas que tem seu foco não no resultado final por si só, e sim

na construção coletiva do conhecimento e na adoção de soluções tecnológicas de base sustentável (Souza et al., 2015). Sua implantação deve atender a cinco diretrizes básicas:

1. Implantação em comunidades com baixo acesso a tecnologias, gerando oportunidades de socialização dos conhecimentos desenvolvidos pela pesquisa, assim como a valorização e a incorporação dos saberes locais na conformação do sistema;
2. Atendimento às demandas e interesses dos agricultores familiares otimizando a utilização de recursos locais disponíveis e a capacidade de investimento destas famílias. As culturas e criações, assim como as tecnologias a elas associadas, são definidas e monitoradas pelos atores locais, a partir dos resultados de pesquisas já realizadas e validadas;
3. Os cultivos são diversificados, de acordo com os arranjos definidos localmente, buscando-se, sempre que possível, a conformação de sistemas que integrem a produção vegetal (cultivo de grãos, raízes e hortaliças para o consumo humano) e animal (com a produção de forragens: leguminosas, cactáceas, grãos e raízes) para alimentação animal, assim como os arranjos que sejam apropriados para a realidade climática da região;
4. Nos arranjos de cultivos são privilegiadas aquelas culturas que promovam a recuperação, o enriquecimento e a conservação dos solos por meio da fixação e ciclagem de nutrientes (nitrogênio, potássio, matéria orgânica) ou que realizem a sua proteção e cobertura, favorecendo a umidade e a manutenção dos macro e micro-organismos, benéficos aos agroecossistemas;
5. A participação social é garantida a partir da conformação de espaços coletivos de reflexão e de decisão, constituídos com os agricultores/as da área acompanhada e, quando for o caso, do seu entorno, objetivando o planejamento e o monitoramento do sistema, bem como os intercâmbios e trocas de conhecimentos, fortalecendo a organização social, as relações de gênero e, conseqüentemente, a integração social e cultural no território. Para garanti-la são formados Grupos de Interesse (GI), que assumem o papel de gestor local das ações coletivas, bem como a promoção e a divulgação dos trabalhos na comunidade. Assim, a participação social fortalece as discussões e favorece a identidade dos atores locais com o Sistema Agropecuário Sustentável.

Desenvolvimento

Para implantar uma URT por meio da metodologia proposta pelo SIAGROS é necessário seguir seis passos, respeitando sua sequência lógica e os objetivos específicos de cada momento, sendo esses:

1º - Identificação da demanda: consiste em saber a origem da demanda, podendo esta ser interna ou externa. A interna ocorre quando a Embrapa precisa levar o conhecimento tecnológico a certo público já definido, enquanto a externa ocorre quando determinada comunidade, sindicatos de trabalhadores, associações, dentre outros, procuram a Embrapa em busca de novos conhecimentos tecnológicos em determinadas áreas de produção, sejam elas na área da pecuária ou agricultura;

2º - Reunião de sensibilização & conhecimento da realidade local: depois de caracterizada a demanda e identificado o público-alvo a ser trabalhado, procura-se verificar as reais necessidades do grupo interessado, por meio de uma reunião de sensibilização que ocorre na própria comunidade. Nestes momentos, um mediador (geralmente os técnicos da Embrapa) orienta as discussões permitindo que os interessados (demandantes) informem o que produzem em suas propriedades, quais são os problemas enfrentados, o que desejam produzir ou melhorar na produção. Dessa forma, faz-se um diagnóstico geral da situação da comunidade e dos agricultores;

3º - Apresentação da proposta de trabalho: por meio deste diagnóstico, apresenta-se aos demandantes a proposta do Sistema Agropecuário Sustentável, mostrando todas as diretrizes do Sistema e explicando como se dá o processo de implantação e monitoramento da URT. Assim, se estiverem de acordo e aceitarem implantar o Sistema, é constituído um "Grupo de Interesse" (GI), que consiste em pessoas do próprio local demandante, que ficarão responsáveis por construir e conduzir juntamente com os técnicos a URT e, dessa forma, aprender todo o processo de cultivo dos produtos escolhidos por eles, desde o preparo da área até a colheita, para que depois sejam multiplicadores do conhecimento aprendido por eles;

4º - Planejamento de atividades: após a formação do GI, faz-se uma reunião com o grupo para definir quais serão os arranjos produtivos e exatamente o que será implantado na URT em consonância com o diagnóstico realizado e com a viabilidade técnica de cada cultura para a localidade em questão. Ainda

fazendo parte do planejamento, define-se o calendário de atividades para a execução dos trabalhos de implantação e das capacitações técnicas, bem como os respectivos responsáveis por cada atividade, além de possíveis encaminhamentos. Importante ressaltar que tudo é discutido e decidido de forma coletiva, com técnicos e agricultores, para que todos se sintam participantes das discussões, estejam de acordo com as decisões tomadas por todos e assumam as suas responsabilidades para o andamento dos trabalhos;

5º - *Execução*: é nesta etapa que ocorre a implantação propriamente dita da URT, que poderá ocorrer em um único momento ou subdividida em diversas etapas. Faz parte da fase de execução a realização das capacitações técnicas demandadas pelos produtores ou identificadas durante o momento de diagnóstico da realidade local.

Importante ressaltar que são demandas de “fluxo contínuo” e, portanto, podem ser incluídos novos pedidos e novas ações de capacitações ao longo do plano de trabalho. É também na fase de execução que são realizados os Dias de Campo, para os quais são convidados produtores de outras regiões para conhecer o trabalho desenvolvido e o que está sendo produzido naquele local. Busca-se nesse momento fazer com que o próprio GI apresente os trabalhos e as tecnologias ali disponibilizadas, explicando “com suas próprias palavras” o quê e como foi realizado, evidenciando assim o domínio sobre os conhecimentos técnicos, o que caracteriza a “apropriação tecnológica” por parte dos produtores envolvidos no processo de Transferência das Tecnologias. Ainda na fase de execução, dá-se início também ao processo de monitoramento das tecnologias disponibilizadas, o qual deverá se estender até o momento final dos trabalhos;

6º - *Avaliações*: as avaliações são realizadas geralmente duas vezes por ano, sendo uma no meio do ano (parcial) e outra no final do ano (final), com o objetivo de realizar um resgate das atividades planejadas e realizadas, discutir os pontos fortes e fracos, identificar as pendências entre as atividades planejadas, promover o debate sobre possíveis melhorias tanto na URT quanto na condução das atividades e dar encaminhamento para o ano seguinte, agendando uma data para novo planejamento anual.

No contexto regional, embora seja reconhecidamente de importância, a avaliação dos impactos dessas ações sobre os processos de adoção de sistemas

ILPF ainda é um grande desafio, levando-se em conta que as ações de transferência constituem apenas um fator dentro do processo global, que favorece ou determina a adoção efetiva dos sistemas.

A seguir são relatados alguns casos de sucesso de adoção de sistemas ILPF, cujas áreas compõem o conjunto de Unidades de Referência Tecnológica (URT) da região

Casos de sucesso de adoção de sistemas ILPF

Estado do Ceará-URT de Barbalha

Localizada na mesorregião Sul Cearense, nas dependências da Estação Experimental da Embrapa Algodão (Campina Grande, PB). O propósito principal da implantação do sistema ILP foi demonstrar práticas de cultivo que melhorem o solo, como o sistema plantio direto, que acarretem em aumento no teor de matéria orgânica e que integrem ao mesmo tempo o cultivo de grãos e a forragem para os animais. A opção por implantar o sistema nesta região foi devido ao reconhecimento de sua aptidão para produção de grãos e pecuária, porém com baixo nível de adoção de tecnologias pelos produtores.

O regime pluviométrico anual está em torno de 1.000 mm, o que permite o uso de culturas anuais e perenes a exemplo de espécies florestais medianamente exigentes em água. O solo do local é classificado como Neossolo Flúvico. Os sistemas implantados nessa URT preconizam principalmente a produção de grãos em sistema (de) plantio direto e produção de forragem para os animais, além de elevar o teor de matéria orgânica do solo. A implantação da URT está baseada em práticas de conservação do solo e da água associadas aos sistemas ILPF. Exemplo é a adoção do consórcio de capim-massai com culturas anuais (milho, guandu e sorgo), em sistema de plantio direto e o cultivo de oleaginosas (algodão, amendoim e gergelim) em rotação. Apesar do curto tempo de implantação da URT, cujas ações iniciaram em junho de 2017, já foi possível divulgar o sistema ILPF na região, por meio da organização de um dia de campo (Figura 1), divulgação de vídeos e reportagens.



Figura 1. A-B. Dia de Campo na URT de Barbalha.

Estado do Rio Grande do Norte - URT de Arez

A URT está situada nos tabuleiros costeiros na microrregião do Litoral Sul do Rio Grande do Norte. O solo da região é do tipo Areias Quartzosas Distróficas e Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, com aptidão regular para lavoura, disponível para dois cultivos ao ano (IDEMA).

A URT está dividida em duas áreas: uma com sistema de manejo sem irrigação (cultivos de sequeiro) e outra com sistema de manejo irrigado (Figura 2). Em 2017, na área de sequeiro foram implantadas as culturas de soja isolada, mandioca isolada, milho e sorgo em consórcio com *Brachiaria brizantha* MG 4. Após a colheita das lavouras de milho e sorgo ficou o pasto de *Brachiaria* formado para pastejo animal. Em 2018 foi realizado um rodízio de culturas nessa área de acordo com protocolo preestabelecido. No sistema irrigado foi usado protocolo semelhante ao da área de sequeiro, acrescido de ensaios de VCU de soja, algodão e amendoim.



Fotos: José Geraldo di Stefano

Figura 2. A-D. Sistema ILPF em rotação ou consorciado na URT de Arez, RN.

Estado da Paraíba - URT de Alagoinhas

A URT está localizada na mesorregião do Agreste Paraibano nas dependências da Estação Experimental de Alagoinha pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba-EMEPA. O propósito da implantação da URT envolvendo integração de sistemas de produção lavoura, pecuária, floresta foi principalmente promover o aumento de informações de sistemas ILPF na região Nordeste com culturas, práticas e processos agropecuários ligados ao sistema e adaptados às condições edafoclimáticas da região Nordeste. A opção por implantar o sistema na mesorregião do agreste foi por se tratar de um ambiente de transição entre a região mais úmida (Zona da Mata com regime pluviométrico de 1.800 a 2.000 mm.ano⁻¹) e a região mais seca (Sertão Nordestino com regime pluviométrico de 400 a 600 mm.ano⁻¹). No agreste, o regime pluviométrico anual varia de 800 mm.ano⁻¹ a 1.100 mm.ano⁻¹, o que permite o uso de culturas anuais e perenes a exemplo de espécies florestais medianamente exigentes em água. O solo do local é classificado como Planossolo Háplico, onde o uso com pastagem e pecuária extensiva é predominante. Os sistemas ILPF implantados nessa URT preconizam principalmente a recuperação de pastagens degradadas em áreas de pecuária tradicionais do agreste paraibano, direcionadas à pecuária exten-

siva, com o rebanho de aptidão tanto para corte quanto para produção de leite. A implantação da URT está baseada em práticas de conservação do solo e da água associadas aos sistemas ILPF. Exemplo disso, é a adoção do consórcio de *Brachiaria decumbens* com culturas anuais (milho, guandu, feijão-caupí e sorgo), em sistema plantio direto, bem como o uso de leguminosas arbóreas com potencial forrageiro e madeireiro (glicírdia e sabiá), além de outras espécies nativas, como o ipê amarelo. Apesar do curto tempo de implantação da URT, cujas ações se iniciaram em março de 2015, já foi possível divulgar os sistemas ILPF na região por meio da organização de eventos de transferência de tecnologia e intercâmbio de conhecimentos, oferecendo seminários, palestras, reuniões técnicas, cursos de capacitação de agentes multiplicadores, teses de alunos de doutorado e de mestrado, além de dias de campo (Figura 3).

Fotos: José Geraldo di Stefano



Figura 3. Dia de Campo na URT de Alagoinhas.

Estado de Pernambuco - URT de Dormentes

Localizada na zona rural do município, o sistema de produção ao qual a URT pertence tem como atividade principal a ovinocultura de corte.

O sistema é referencial dos sistemas tradicionalmente praticados em regiões semiáridas. O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) é preponderante enquanto pasto cultivado. A algaroba (*Prosopis juliflora*) também é bastante utilizada na forma de vagem para alimentar os animais. O sistema é caracterizado por ser de forma predominantemente extensiva tendo como principal finalidade a produção de carne, sendo os animais criados em pastagens nativas, como silvipastoril (área de caatinga) ou cultivadas (capim-buffel).

A URT contempla o componente arbóreo para recuperação de pastagens, incremento do aporte forrageiro com a introdução da gliricídia e do guandu forrageiro, além de outras espécies anuais mais resistentes a baixos índices de precipitação pluviométrica, como o sorgo e o milheto, visando ao incremento de forragens conservadas na forma de silagem (Figuras 4 e 5).



Foto: Salete Alves de Moraes

Figura 4. URT de Dormentes. Pastagem cultivada de capim-buffel, adaptada a condições climáticas adversas.

Fotos: Salete Alves de Moraes



Figura 5. URT de Dormentes. Policultivo com espécies adaptadas ao semiárido: A: sorgo, guandú, melancia forrageira; B: palma, gliricídia.

Estado de Sergipe - URT de Estância

Localizada na Ovinocultura Pina, na praia do Saco, em solo franco arenoso da baixada litorânea de Sergipe. São 20 hectares de integração do coqueiro com o capim-massai e quatro hectares da integração do coqueiro com a gliricídia. O desafio é a produção vegetal em solo arenoso da baixada litorânea. Os sistemas foram implantados na URT desde 2010 e já se encontram totalmente estabilizados. Dois protocolos de intervenção foram implantados nessa URT. Em um deles, iniciado em 2011, a gliricídia é cultivada em consórcio com coqueiro em um sistema silvipastoril em uma área de três hectares (Figura 6). Nesse sistema a massa de forragem da gliricídia é colhida a cada dois dias sequencialmente em talhões de 0,67 ha, com um período entre cortes do mesmo talhão de 90 dias. A produtividade observada é de 5 t/ha massa seca de forragem por corte. Como o sistema é mantido sob irrigação nos períodos secos, são realizadas quatro colheitas anuais e produzidas 20 t/ha/ano de massa seca de forragem.

A segunda área é constituída também de um sistema silvipastoril de capim-massai (*Panicum maximum* cv Massai).



Foto: José Henrique de Albuquerque Rangel

Figura 6. URT de Estância. A: ovinos pastejando em capim-massai (*Panicum maximum*) em sistema de integração Pecuária-Floresta com coqueiros; B: integração gliricídia com coqueiros.

URT de Tobias Barreto

Localizada na Fazenda Umbuzeiro Doce, a qual se encontra na região Agreste do estado, a uma latitude 11°11'02" sul e longitude 37°59'54" oeste, e a uma altitude de 158 metros. O município possui a 7ª maior população do estado, com aproximadamente 52 mil habitantes. Está localizada a 105 km da capital, Aracaju.

O sistema adotado é o de integração Pecuária-Floresta com gliricídia e palma forrageira (*Nopalea cochoinilifera*) (Figuras 7 e 8). Esses sistemas têm como finalidade aumentar a quantidade e a qualidade do suporte alimentar do rebanho leiteiro da propriedade e fornecer ao solo nitrogênio biológico fixado pela leguminosa.



Foto: Samuel Figueiredo de Souza

Figura 7. Dia de campo na URT de Tobias Barreto. A: discussão com agentes da assistência técnica; B: sistema palma/gliricídia na estação seca.

Foto Samuel Figueredo de Souza



Figura 8. Sistema de Integração palma/glicírdia na estação chuvosa na Fazenda Umbuzeiro Seco, URT de Tobias Barreto.

Esta URT é a que possui maior tempo de implantação e onde as intervenções têm demonstrado ao longo do tempo os seus potenciais em melhorar os índices produtivos, econômicos, sociais e ambientais da propriedade. Dessa forma é apresentado abaixo um relato mais detalhado do seu histórico.

A base econômica da região está pautada na agropecuária, comércio e indústrias, sendo que nas atividades agropecuárias há uma desigualdade entre a agricultura e a pecuária. Os principais produtos cultivados em praticamente todas as áreas da região são o milho, mandioca, feijão, fava e abóboras. No entanto, a agricultura está quase extinta na região, constituída apenas por alguns moradores que plantam em terras esparsas com pouca tecnologia e insumos limitados, e outros que plantam em seus quintais e em pequenos sítios sem tecnologia e objetivando uma produção para subsistência. Por outro lado, as criações de bovinos e ovinos na região são mais exploradas. Entretanto, consistem em sistemas de criação mais extensivos, com pouca tecnologia empregada e baixa eficiência produtiva, inibindo assim ganhos satisfatórios ao criador. O gado leiteiro é detentor do maior rebanho, onde o leite é produzido e vendido aos poucos laticínios do município para a produção de queijos e doces, enquanto que o gado de corte é criado em escala bem menor e sua carne e couro são geralmente comercializados nas feiras do município e região.

O principal objetivo da implantação de uma URT com Sistema ILPF, utilizando uma metodologia de diálogo diferenciada, foi permitir a abordagem de um conjunto de tecnologias apropriadas para a realidade do agricultor, que possam contribuir para o fortalecimento da atividade agropecuária da região, lembrando que não existe um sistema de produção padrão que possa atender a todos os produtores, mas sim um sistema de produção dinâmico, que deverá sofrer adaptações de acordo com os fatores históricos, culturais, ambientais, políticos e mercadológicos, os quais interferem diretamente nas estratégias agrícolas e pecuárias.

Sistema de Produção da Propriedade

O sistema de produção da propriedade consiste na exploração de bovinos leiteiros com genética mestiça, notadamente derivada de cruzamentos desordenados entre as raças holandesa, pardo suíça, guzerá e gir leiteiro. Observa-se um rebanho sem padrão racial bem definido, mas com uma boa aptidão leiteira e elevada rusticidade, o que consiste numa característica muito importante para a região que apresenta altas temperaturas e períodos de escassez de alimentos de boa qualidade. Na propriedade era prática comum realizar a criação dos animais de maneira extensiva em diversos pastos, sendo que nenhum destes era manejado corretamente quanto à correção dos solos, adubação, lotação e definição de altura de pastejo para entrada ou saída dos animais. Todas estas práticas eram realizadas de maneira empírica, contando apenas com a observação e decisão do proprietário.

Embora houvesse a criação de bovinos de corte, ovinos e aves, além de não haver nenhuma prática de manejo direcionada para essas espécies de animais, sua exploração se dava em pequenas quantidades e visando ao consumo próprio ou, no máximo, venda de excedentes de produção. As criações não contavam com instalações ou mesmo boas práticas de manejo nutricional, sanitário e reprodutivo adequadas, o que colocava estas categorias num patamar muito diferenciado quando comparadas aos bovinos leiteiros da propriedade, contando apenas com as “sobras” de tempo e recursos do rebanho leiteiro.

A alimentação dos animais (leiteiros) era baseada no pastejo extensivo sem nenhum tipo de rotação ou outra prática semelhante, no fornecimento de milho (grão) ou MDPS (milho desintegrado com palha e sabugo), palma forrageira (apenas da variedade regional, denominada palma miúda) e farelo de soja ou farelo de algodão para compor a fração proteica da dieta, sendo esta escolha dire-

tamente dependente da flutuação do preço e da oferta. Todos esses elementos (exceto os da fração proteica) eram cultivados de forma pouco organizada, com baixa tecnologia e dependentes de pouco ou nenhum insumo para sua produção. Outro elemento importante nesse diagnóstico do sistema produtivo era que esses cultivos tomavam grandes áreas, eram realizados de forma isolada (sem nenhum tipo de combinação entre culturas) e apresentavam baixas produtividades, fazendo com que o esforço depositado no sistema não alcançasse patamares satisfatórios frente à capacidade produtiva da área e da exploração ali presente.

Intervenções propostas para o Sistema

Conforme descrito na metodologia SIAGROS, alguns passos foram seguidos com o objetivo de identificar a demanda, realizar um diagnóstico preciso, conhecer a realidade local, elaborar uma proposta de intervenção tecnológica e um plano de trabalho pautado no aumento da eficiência daquela unidade produtiva de agricultura familiar. Importante ressaltar que, seguindo a metodologia de trabalho e diálogo propostos, todos esses momentos se deram com o envolvimento da comunidade (Grupo de Interesse-GI) e de forma participativa, fazendo com que participassem das discussões, das decisões e de todas as ações durante todo o processo de intervenção. Vale frisar que cada momento de discussão e principalmente de intervenção, consistiu na abordagem teórica e prática de tecnologias a serem compartilhadas, permitindo assim que os produtores fossem constantemente capacitados e, conseqüentemente, pudessem se apropriar das tecnologias disponibilizadas.

Diante do diagnóstico realizado na propriedade, as principais intervenções realizadas foram pautadas no planejamento produtivo (quando, quanto e o que plantar), organização espacial e estratégica da propriedade (local de plantio e tipo de integração a ser realizada), planejamento nutricional (adoção de práticas de conservação de forragens) e redução de custos (introdução de culturas/tecnologias para alimentação animal e fixação biológica de nutrientes). Todo o processo de intervenção foi realizado de acordo com a aceitação do produtor e do GI, condições climáticas, capacidade de investimento em infraestrutura e disponibilidade de tecnologias, o que em sua plenitude demandou tempo, recursos e muito trabalho de toda equipe envolvida no processo. No tocante à equipe e às intervenções por ela orientadas, é muito importante ressaltar que todas as ações realizadas durante o processo de intervenção foram previamente testadas e validadas pela pesquisa, respeitando-se todas as suas recomendações, havendo apenas adequação à realidade e condições do local quando necessário.

De acordo com a sequência acima descrita, seguem as intervenções efetuadas atentando-se para a limitação produtiva diagnosticada:

- Realização de estimativas para atendimento da necessidade de alimentos dos animais (exigências nutricionais) quantitativas e qualitativas, permitindo que o produtor pudesse saber a quantidade de cada item que compõe a alimentação dos animais, para que ele produzisse ou adquirisse. Estas estimativas passaram a compor o planejamento para definir o total de área para a realização do preparo do solo, aquisição de sementes, tipo e quantidade de adubos, processamento e armazenamento da forragem, permitindo assim que o produtor pudesse programar de forma racional os custos e o tempo necessário para realização destas atividades.

- Melhoria tecnológica da produção de milho e palma diante do elevado custo com a alimentação dos animais que detém a atividade, adotando-se inicialmente recomendações como espaçamento, adubação, práticas culturais e combinação de culturas, com o objetivo de aumentar a produtividade. Outra intervenção que surtiu grande impacto na redução destes custos foi a introdução de outras fontes de alimentos como sorgo, girassol, mandioca e, principalmente da gliricídia (leguminosa arbustiva com elevada capacidade forrageira e fixação biológica de nitrogênio).

- Combinação de diferentes culturas numa mesma área de forma integrada, conforme descrito em Sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta, sendo a maior e mais expressiva das intervenções. Nesse sentido, utilizou-se a gliricídia como componente florestal interagindo diretamente com uma diversidade de culturas (grãos, raízes e cactáceas) com foco na alimentação animal e servindo de subdivisora das áreas onde essas integrações ocorreriam, sempre tendo por objetivo a redução dos custos de produção com a alimentação dos animais e consolidando-se como um Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta.

- Recuperação de pastagens. Outra intervenção significativa foi a recuperação e/ou enriquecimento das pastagens, em sua maioria degradadas, por meio do plantio do milho juntamente com gramíneas, fazendo com que os custos de implantação das pastagens fossem amortizados ou totalmente pagos com a produtividade do milho. O produtor pôde ainda optar por vender o milho sob a forma de grão ou realizar a conservação para alimentação animal sob a forma

de silagem ou MDPS (milho desintegrado com palha e sabugo). Em qualquer uma das opções, verificou-se que os custos de produção foram reduzidos, as pastagens recuperadas e os animais tinham alimentos de qualidade e em quantidade suficientes para todo o período de estiagem.

Consolidação do Sistema

Após seis anos de muitos trabalhos e diversas intervenções, pode-se dizer que a URT implantada na Fazenda Umbuzeiro Doce consiste num Sistema ILPF, sendo considerado um “caso de sucesso” por técnicos e produtores. A URT serve como vitrine tecnológica para toda a região por contemplar um conjunto de tecnologias adaptadas à realidade local e exemplo de organização e sustentabilidade agropecuária. Outro fator impactante, que são frutos diretos da URT e da metodologia utilizada (SIAGROS), foi a grande quantidade de diversas ações de transferência de tecnologia realizadas na localidade, tais como dias de campo, visitas técnicas, intercâmbios, cursos técnicos e de formação de multiplicadores.

Fatores determinantes para a adoção de sistemas ILPF

O Nordeste Brasileiro, principalmente a região compreendida pelo bioma Caatinga, possui características edafoclimáticas, econômicas e sociais bastante peculiares dentro do contexto nacional. Dessa forma, os modelos de sistemas de integração para essa região também devem ser delineados visando atender a essas peculiaridades. Alguns fatores são reconhecidos como determinantes para que os modelos propostos sejam bem-sucedidos e adotados pelos produtores, os quais são relacionados abaixo:

1. Conhecimento da realidade local nos parâmetros de clima, solo, topografia, sistemas agropecuários tradicionais, costumes e lideranças. Tal conhecimento pode ser adquirido por meio de consulta bibliográfica e, principalmente por meio das agências de assistência técnica e pelas reuniões com a comunidade local;
2. Planejamento participativo das ações. A participação dos agentes de assistência técnica e da comunidade local é de vital importância para a adoção das estratégias. Modelos preconcebidos e impostos normalmente não tem credibilidade e raramente são adotados;
3. Uso de plantas e animais com comprovada adaptação às condições locais e, se possível, já conhecido por parte da comunidade. Caso específico da gliricídia

e da leucina, que tiveram grande aceitação, compõem a maioria dos sistemas implantados nas URTs e estão largamente difundidas em todas as sub-regiões do Nordeste. Uso de ovinos e caprinos de raças adaptadas à condição semiárida auxilia na aceitação dos sistemas;

4. Larga divulgação na mídia nacional dos benefícios da ILPF, associada ao Plano ABC e Programa ABC de crédito agropecuário.

Empecilhos à adoção de sistemas ILPF

1. Tratando-se de uma estratégia de uso da terra, diferente daquela que a maioria dos agropecuaristas nordestinos pratica em suas terras, o nível de confiança desses atores em relação a sua adoção ainda é baixo. A existência de URTs e vitrines nos campos experimentais e em propriedades de produtores inovadores, garimpados na comunidade, tem ajudado a vencer esta barreira;

2. As políticas governamentais de incentivo à agropecuária no Brasil, associadas ao financiamento com juros atrativos, são armas poderosas para incrementar a adoção de estratégias inovadoras no campo. No caso do Plano ABC, apesar de um excelente programa de marketing atrelado, ainda existe no Nordeste certa relutância de alguns governos estaduais em referendar os seus planos, diante de compromissos a serem assumidos no mesmo. Aliada a esse problema, a política de financiamento dos projetos do Programa ABC, pelos bancos estatais, vai de encontro a algumas normativas de suas carteiras de financiamento. Um dos principais pontos de discórdia é a não aceitação de um seguro de safra único para duas ou mais culturas cultivadas na mesma área. Ainda como ponto negativo para a adoção das estratégias de ILPF por pequenos agricultores, os juros praticados no programa ABC são maiores do que os do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) e o PRONAF não contempla a associação de culturas;

3. Necessidade de implementos específicos para a implantação das culturas em uma estratégia diferente, principalmente as plantadeiras para o plantio direto, a falta de tradição em lidar com agricultura e também com a pecuária, e ou até com a atividade florestal, são apontados como fatores de entraves para a adoção da estratégia;

4. A carência de espécies florestais testadas para as diversas situações do Nordeste em sistemas ILPF é um grande gargalo na adoção do componente florestal no sistema.

Referências

- ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. Sistema de produção agrossilvipastoril para o Semiárido Nordeste. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p. 102-110.
- AZAR, G. S.; ARAÚJO, A. S. F. de; OLIVEIRA, M. E. de; AZEVEDO, D. M. M. R. Biomassa e atividade microbiana do solo sob pastagem em sistemas de monocultivo e silvipastoril. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2727-2736, 2013.
- AZAR, G. S.; COSTA, J. V.; SILVA, L. R. F. da; RODRIGUES, M. M.; OLIVEIRA, M. E. de; AZEVEDO, D. M. M. R. Características do pasto de capim-marandu irrigado sob sistemas de monocultura e silvipastoril em duas condições de pastejo. In: RENIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48, 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 2011. p. 1-3.
- BRASIL. Ministério do desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável da Zona da Mata Norte da Paraíba**. Brasília, DF, 2008.110 p.
- CINTRA, F. L. D.; LIBARDI, P. L.; SILVA, A. P. Tabuleiros costeiros do Nordeste do Brasil: uma análise dos efeitos do regime hídrico e da presença de camadas coesas nos solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, n. 22, p. 77-80, 1997.
- CINTRA, F. L. D.; PORTELLA, J. C.; NOGUEIRA, L. C. Caracterização física hídrica em solos dos tabuleiros costeiros no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 45-50, 2004.
- EMBRAPA. Região Nordeste. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-nordeste>>. Acesso em: 3 out 2018.
- FONSECA, M. H. P.; LACERDA, R. D. DE; GUERRA, H. O. C.; BARRETO, A. N. Uso de propriedades físico hídricas do solo na identificação de camadas adensadas nos Tabuleiros Costeiros, Sergipe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 368-373, 2007.

GUEDES, I. M. R. **Sustentabilidade da agricultura no semiárido brasileiro**. 2007. Disponível em: <<http://scienceblogs.com.br/geofagos/2007/04/sustentabilidade-da-agricultura-no-semi-arido-brasileiro-i/>>. Acesso em: 5 fev. 2014.

IAMAGUCHI, L. C. T. Caracterização dos Sistemas Referenciais na Produção de Leite do Agreste. In: CARVALHO, G. R.; CARNEIRO, A. V.; YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. do C.; HOTT, M. C.; REIS FILHO, R. J. C.; OLIVEIRA, M. A. de (Ed.).

Competitividade da cadeia produtiva do leite em Pernambuco. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. p. 43-74.

MACHADO, M. R. I. de M.; SILVA JUNIOR, J. P. da. A mesorregião da mata pernambucana e os impactos socioambientais gerados em função do monocultivo da cana-de-açúcar. 2009. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/3293945-A-mesorregiao-da-mata-pernambucana-e-os-impactos-socioambientais-gerados-em-funcao-do-monocultivo-da-cana-de-acucar.html>>. Acesso em: 6 fev. 2018.

MANUAL técnico da vegetação brasileira. 2a. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2018.

PAIVA, A. de Q.; SOUZA, L. S.; RIBEIRO, A. C; COSTA, L. M. Propriedade Físico-hídricas de Solos de uma Toposequencia de Tabuleiros do estado da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 11, p. 2295-2302, 2000.

PROCOPIO, S. de O.; FERNANDES, M. F. **Desempenho de culturas agrícolas em área de tabuleiro costeiro de Sergipe**: subsídios para implatação de sistema de plantio direto e integração lavoura-pecuária. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 22 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 53).

REZENDE, J. O. **Solos coesos dos Tabuleiros Costeiros: Limitações agrícolas e manejo**. Salvador, SEAGRI, 2000. 117p. (Série Estudos Agrícolas,1).

SILVA, P. C. G. da; MOURA, M. S. B. de; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. de L.; PEREIRA, L. A.; SA, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H. de C.; CUNHA, T. J. F.; GUIMARÃES FILHO, C. Caracterização do semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I. B., SILVA, P. C. G. da. (Ed.). **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 18-48.

SOUZA, S. F.; NASCIMENTO, T. S.; MEDEIROS, S. S.; ANDRADE, B. M. S.; MOTA, P. S.; SANTOS, C. M.; CURADO, F. F. Estratégias de comunicação para o ambiente rural: abordagem em sistema agropecuário sustentável para transferência de tecnologias. **Scientia Plena**, v 11. n. 4, p. 1-8, 2015.

VOLTOLINI, T. V.; NEVES, A. L. A.; GUIMARÃES FILHO, C.; SA, C. O. de; NOGUEIRA, D. M.; CAMPECHE, D. F. B.; ARAUJO, G. G. L. de; SA, J. L. de; MOREIRA, J. N.; VESCHI, J. L. A.; SANTOS, Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o Semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B., SILVA, P. C. G. da. (Ed.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 201-242.