

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PRONERA - CURSO DE AGROECOLOGIA**

**SISTEMAS ILPF: MODELOS ALTERNATIVOS À AGRICULTURA
CONVENCIONAL PRATICADA NO ASSENTAMENTO JACOBINA BELO MONTE,
ALAGOAS**

Rio Largo - AL
2025

ERISVAN DOS SANTOS JESUS

**SISTEMAS ILPF: MODELOS ALTERNATIVOS À AGRICULTURA
CONVENCIONAL PRATICADA NO ASSENTAMENTO JACOBINA, BELO
MONTE-ALAGOAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Agroecologia da Universidade
Federal de Alagoas, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Agroecologia-PRONERA

Orientador: Prof. Dra. Marília Alves Grugiki

Rio Largo - AL
2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

J58s Jesus, Erisvan dos Santos.

Sistemas iLPF: modelos alternativos à agricultura convencional praticada no assentamento Jacobina Belo Monte, Alagoas. / Erisvan dos Santos Jesus. – 2025.

26 f.: il.

Orientador(a): Marília Alves Grugiki.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agroecologia - PRONERA) – Graduação em Agroecologia - PRONERA, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Vulnerabilidades produtivas. 2. Práticas convencionais. 3. Integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). 4. Soluções sustentáveis. 5. Transição agroecológica. Título.

CDU: 631.95

FOLHA DE APROVAÇÃO

Erisvan dos Santos Jesus

“Sistemas iLPF: modelos alternativos à agricultura convencional praticada no Assentamento Jacobina Belo Monte - Alagoas”

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado à Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel(a) em Agroecologia.

Data de Aprovação: 30/01/2025.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **MARILIA ALVES GRUGIKI**
Data: 01/02/2025 14:46:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Dra. Marilia Alves Grugiki
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 **VANUZE COSTA DE OLIVEIRA**
Data: 01/02/2025 10:18:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Dra. Vanuze Costa de Oliveira
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA
(Avaliadora Interna)

Documento assinado digitalmente
 **JOSE ROBERTO SANTOS**
Data: 01/02/2025 14:30:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Roberto dos Santos
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias – CECA
(Avaliador Interno)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao Senhor meu Deus,
e a minha família, professores, parentes e
amigos que sempre me apoiaram nessa
trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre me abençoar e me dar forças para seguir, apesar das dificuldades sempre consegui me levantar e seguir mais forte.

Agradeço ao meu pai Erivaldo Lourenço e a minha mãe Rosivânia juntamente com a minha irmã Lívia Maria pelo incentivo de sempre. Foram fundamentais para minha continuação no curso. Agradeço também a minha esposa Ruty Soares. Agradeço aos meus amigos Emerson Ferreira, Flávio Alves, Erick Feitosa, Carla Poderoso, Rita Ferreira, Lucas Nunes, Luís José e Leonardo Pereira.

Agradeço ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) juntamente com o Programa Nacional de Educação Rural e Agrária (PRONERA) e a Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Agradeço aos companheiros do MST, especialmente aos agricultores do Assentamento Jacobina.

Agradeço à minha orientadora Dra. Marília Grugiki por ter aceitado me acompanhar neste projeto. O seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso.

Agradeço aos professores do curso de Agroecologia que me forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pelo profissionalismo de cada um.

Agradeço também a minha ex professora Estela Albuquerque por ter me mostrado as coisas mágicas que os livros carregam através do poder da leitura. “Nunca vou esquecer do quatinho dos livros”.

RESUMO

No município de Belo Monte, semiárido de Alagoas, está localizado o assentamento Jacobina, uma comunidade do Movimento Social dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, criada em 1999 e fundada em 2010, o assentamento possui capacidade para abrigar 56 famílias. As principais atividades econômicas incluem pecuária e monocultivo de milho (*zea mays*), enfrentando vulnerabilidades produtivas e sociais devido ao clima semiárido que é caracterizado principalmente por baixas precipitações e altos índices de insolação. A degradação ambiental é exacerbada por práticas convencionais impulsionadas pelo tradicionalismo do agronegócio que se torna cada vez mais comum na região, como uso intensivo de agrotóxicos e desmatamento. Em contraste, os modelos de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) desenvolvidos para regiões semiáridas oferecem soluções sustentáveis, mantendo a estrutura natural do ecossistema, promovendo a diversificação e a otimização do uso da terra, além de serem totalmente flexíveis em relação à adaptação ambiental e fundamentais para a transição agroecológica na região. Promovendo a sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Palavras-chave: vulnerabilidades produtivas; práticas convencionais; integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF); soluções sustentáveis; transição agroecológica.

ABSTRACT

In the municipality of Belo Monte, semi-arid region of Alagoas, the Jacobina settlement is located, a community of the Social Movement of Landless Rural Workers, created in 1999 and founded in 2010. The settlement has the capacity to house 56 families. The main economic activities include livestock farming and corn (zea mays) monoculture, facing productive and social vulnerabilities due to the semi- arid climate and poor soils, factors characteristic of semi-arid regions. Environmental degradation is exacerbated by conventional practices driven by the traditionalism of agribusiness that is becoming increasingly common in the region, such as intensive use of pesticides and deforestation. In contrast, the Crop-Livestock-Forest Integration (iLPF) models developed for semi-arid regions offer sustainable solutions, maintaining the natural structure of the ecosystem, promoting diversification and optimization of land use, in addition to being completely flexible in relation to adaptation. environmental and fundamental for the agroecological transition in the region. Promoting environmental, social and economic sustainability.

Keywords: productive vulnerabilities; conventional practices; crop-livestock-forest integration (iLPF); sustainable solutions; agroecological transition.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	Condições climáticas e ambientais.....	11
2.2	Mudanças no uso da terra.....	12
2.3	Modelos produtivos de ilpf, o que são o que promovem:.....	13
2.3.1	iLPF para regiões semiáridas.....	15
2.4	Sistema caatinga-buffel-leucena.....	15
2.5	Sistema crioula ou sistema saf-sobral	16
2.6	Sistema com uso de gliricídia:.....	16
2.6.1	Sistema dores.....	16
2.6.2	Sistema alagoinhas.....	17
2.7	Frutivinocultura.....	18
2.8	Sistema sipro.....	19
2.9	Recaatingamento.....	20
2.9.1	Técnicas de manipulação da caatinga.....	20
2.10	Sistema de iLPM.....	21
2.11	A agroecologia.....	22
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
6	REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A região semiárida tem como características ambientais a baixa pluviosidade, alta evapotranspiração, altos índices de insolação, vegetação adaptada às condições climáticas e que, dessa forma, pode entrar em desertificação em casos de supressão da cobertura vegetal e em casos mais severos de seca. Além disso, o assentamento está localizado em uma área de tabuleiros dissecados contendo vales profundos, média drenagem (Comprimento médio de um canal de uma bacia por unidade de área) e dissecação intensa (Paisagem que sofreu alterações por algum agente erosivo ou um conjunto de agentes, exemplo: vento, chuva, rios, intemperismo, homem). Esses aspectos acendem um sinal de alerta para os modelos produtivos que estão sendo desenvolvidos dentro do assentamento.

O uso contínuo do solo em decorrência das práticas agropecuárias, tem colocado as atividades humanas em confronto com o semiárido, tendo em vista, que a mudança no uso das terras é impulsionada negativamente pela produção de monoculturas, prática que tem sido uma das principais causas desses fatores, com destaque para o plantio de milho (*Zea mays*) em sequeiro, poaceae utilizada tanto em forma de forragem quando os grãos da espiga ainda estão leitosos ou com o grão seco, quanto fornecidos in natura ou em forma de farelo na formulação de rações, sendo destinados principalmente para a alimentação de suínos, caprinos, ovinos, aves e bovinos, sendo este último uma das práticas que também coincide na abertura de áreas para a pecuária extensiva, com destaque para a bovinocultura de leite.

O aumento na retirada da cobertura vegetal para práticas agropecuárias observadas a partir do ano de 2023 e tendo um crescimento negativo em 2024, enfatiza um cenário de retrocesso agrário, marcado pela descaracterização da agricultura familiar (JESUS, 2024). Nesse curto período de tempo, foram abertas cerca de dez novas áreas dentro do assentamento, considerando que as parcelas de lotes podem abrigar até 56 famílias, as dez novas áreas são consideravelmente bem maiores que todo o restante das parcelas, um aumento provocado pelo interesse econômico na agropecuária local.

As práticas convencionais estabelecidas pelo agronegócio intensificam o uso de agrotóxicos, insumos químicos, utilização de maquinários pesados, revolvimento excessivo do solo, desmatamento, queimadas, degradação ambiental e perda de nutrientes, ou seja, favorecem negativamente a aceleração de mudanças climáticas provocando também a aceleração da desertificação na região, ou seja, promovem a entropia através da simplificação do ecossistema. impulsionado pela utilização do chamado pacote tecnológico criado na “revolução verde” com o discurso de erradicação da fome no mundo, o setor é responsável

pela má distribuição de terras no Brasil, produzindo commodities para a exportação através da ecoartificialização da natureza.

As práticas convencionais também podem incidir na retirada indevida da vegetação em áreas protegidas, o que se configura em crime ambiental. Em contrapartida aos modelos excludentes, os modelos produtivos de iLPF são sistemas que integram atividades agrícolas, pecuários e florestais em uma mesma área, podendo estabelecer cultivos em consórcio, sucessão e rotação de culturas propiciando efeito sinérgico dentro do agroecossistema e beneficiando todo o conjunto, promovendo também a otimização do uso da terra; o aumento da produtividade; diversificação de produção e a redução da abertura de novas áreas. Além desses, envolve princípios como a sustentabilidade econômica, social e ambiental, fundamentais no processo de transição agroecológica.

Os sistemas de iLPF promovem maior quantidade de matéria orgânica no solo possibilitando uma melhor ciclagem de nutrientes e o desenvolvimento de microorganismos, essa melhora na estrutura do solo ajuda na infiltração de água e por isso, possibilita uma menor perda de umidade reduzindo também o risco de erosão.

A iLPF promove práticas ambientalmente corretas pois estabelece uma maior produção em um mesmo espaço, diminuindo portanto a emissão de gases de efeito estufa. Obrigatoriamente esse tipo de sistema também propõe a redução e a eliminação da utilização de insumos, agroquímicos, uso de combustíveis e consequentemente a redução da contaminação dos recursos ambientais buscando, além disso, o aumento de inimigos naturais de pragas. Outros fatores importantes incluem a redução do custo de produção, maior produtividade, agregação de valor ao produto final da bovinocultura que pode levar a certificação de “carbono neutro”, geração de empregos e o fortalecimento da agricultura familiar através da transição agroecológica.

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de propor modelos de iLPF alternativos à agricultura convencional praticada no Assentamento Jacobina Belo Monte, Alagoas, com o propósito de promover a transição agroecológica. Os modelos de iLPF impõe práticas com princípios agroecológicos e portanto, são fundamentais na elaboração de sistemas agropecuários resilientes, economicamente viáveis, socialmente justos e ecologicamente corretos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Condições climáticas e ambientais do semiárido brasileiro

O semiárido brasileiro ocupa 60% da área do Nordeste, num total de 90 milhões de hectares (EMBRAPA, 2016). A região é caracterizada por solos rasos, tendo a Caatinga como bioma. São apontados como problemas básicos do semiárido a escassez e a irregularidade de chuvas, ocorrendo estiagens prolongadas, refletindo na economia e em custos sociais elevados. A ação do ser humano sobre o ecossistema do semiárido nordestino é refletida pela prática da agricultura, da pecuária em decorrência da vocação pastoril natural do bioma caatinga. De acordo com Silva (2007), a caatinga, desde o início da sua exploração, teve sua vocação voltada para pecuária, atingindo seu apogeu no século XIX. Além disso, havia também a produção de madeira e, atualmente, o uso de queimadas para produção de culturas de subsistência ainda é praticado.

A introdução dos pacotes tecnológicos para disseminação da agricultura convencional no território camponês por meio do financiamento do Estado, contribui para a perda das práticas da agricultura sustentável, obrigando o camponês a consumir produtos químicos que impactam na saúde humana e na natureza. Portanto, é evidente a importância da Agroecologia para a resistência dos povos do campo diante das imposições da agricultura convencional em seus territórios, territorialização ou pela monopolização (SILVA, 2022).

O clima semiárido é quente e seco com duas estações bem definidas, a estação seca e a chuvosa, com pluviosidade de aproximadamente, 300- 800 mm, com balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano. Os solos apresentam sérias limitações físicas, sobretudo com relação à profundidade e capacidade de armazenamento de água (ARAÚJO et al., 2002).

De acordo com Corrêa et al., (2011) os altos níveis de radiação solar elevam as taxas evapotranspiratórias, o que diminui a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios, limitando também a precipitação que se torna irregular durante o ano, provocando um balanço hídrico climático anual negativo, já que a radiação solar aquece e seca a superfície do solo.

A flora é composta por árvores e arbustos caracterizadas pela rusticidade, tolerância e adaptação às condições climáticas da região, muitas delas possuem espinhos e grande parte são caducifolias dando aspecto de floresta branca, pois perdem as folhas para sobreviver na estação seca (SILVA, 2007).

As atividades pastoris na caatinga, são caracterizadas por condições de sobrepastejo, sendo apontadas como fatores preponderantes na determinação dos processos de degradação ambiental e estabelecimento da desertificação no semiárido nordestino.

2.2 Mudanças no uso da terra

Entende-se que, após a segunda guerra mundial, a revolução verde chegou aos países desenvolvidos como um ideário que visava o aumento produtivo das atividades agrícolas impondo aos agricultores o uso intensivo de insumos químicos, sementes geneticamente modificadas e a mecanização. No entanto, esse ideário não foi condizente com o que prometia. O sistema causou diversos impactos, trazendo à tona várias crises (ALTIERI, 2012).

Segundo Altieri (2012, p. 19) uma crise generalizada nos países de capitalismo periférico, a partir da década de 1950, mostrando que o progresso não é uma virtude natural que todos os sistemas econômicos e todas as sociedades humanas possuem (implicando também a crise do industrialismo e da ideia de que o desenvolvimento é igual a progresso material, o qual, por sua vez, traz o bem-estar social, ou que o desenvolvimento técnico-científico implica desenvolvimento socioeconômico, progresso e crescimento).

Além disso, provocou também crises sociais, decorrentes da concentração de riquezas e da terra nas mãos de latifundiários, o êxodo rural e a violência; crise ambiental provocada pela degradação e a falta de recursos naturais; alimentos contaminados; crise econômica através da diminuição de renda e pela constatação de que a maioria dos produtos incentivados pela modernização agrícola deixou de ser atrativa sob esse aspecto, inclusive algumas commodities. Isso porque a mecanização da agricultura em muitas regiões se deu sem a divisão de terras, privilegiando apenas os agricultores mais ricos (ALTIERI, 2012).

Giongo et al., (2017) afirmam que a mudança do uso da terra, manejo do solo e bem como das práticas agrícolas torna os solos fontes ou sumidouros de CO₂, N₂O e CH₄. A mudança do uso da terra para implantação de sistemas agrícolas promoveu a redução da vegetação remanescente de aproximadamente 44% da área total da região Semiárida brasileira. Atualmente essas áreas são ocupadas por sistemas extensivos de produção pecuária, agricultura de sequeiro e em menor ocupação, pela agricultura irrigada.

2.3 Modelos produtivos de iLPF: definição e benefícios

O solo é um recurso natural que deve ser preservado, independentemente do seu uso ou posse. É um recurso natural vital para o meio e desenvolvimento das plantas, de forma que a eficiência no uso das terras promove o aproveitamento das águas das chuvas, evitando as perdas excessivas por escoamento superficial, dando condições para que a água pluvial se infiltre no solo.

O uso correto do solo, além de garantir água para as culturas, criações animais e comunidades previne a erosão, evita inundações e o assoreamento dos rios, além de abastecer os lençóis freáticos que alimentam os cursos de água (ZONTA et al., 2012). Portanto, ainda segundo os autores, a utilização de práticas de conservação é de fundamental importância no controle de perdas de solo e água em áreas agricultáveis, propiciando a maximização do lucro sem provocar redução da capacidade produtiva.

Os sistemas integrados se relacionam com uso eficiente dos recursos naturais, pois promovem o incremento de matéria orgânica no solo, o que melhora a retenção de água, a fertilidade e a produtividade das culturas. Além disso, entende-se que o estoque de carbono no solo surge como estratégia para mitigação da emissão de gases de efeito estufa. A manutenção da cobertura do solo, como ocorre nos sistemas iLPF, também reduz ou elimina as perdas de água por escoamento superficial e erosão, e reduz a temperatura na superfície do solo (EMBRAPA, 2021).

O sistema de iLPF tem como principal objetivo a mudança do sistema de uso da terra, fundamentando-se na integração dos componentes dos sistemas produtivos, visando atingir maior qualidade do produto, melhora ambiental e mais competitividade, tornando-se uma estratégia para maximizar efeitos desejáveis no ambiente, com o aumento da produtividade e a conservação de recursos naturais (BALBINO et al., 2011).

A iLPF tem como características a inclusão de espécies arbóreas consorciadas com culturas agrícolas, incluindo ou não o componente animal, essa prática visa resolver problemas ambientais, socioeconômicos e de produção de alimentos, para consumo próprio ou para animais, na forma de grãos ou de forragem. Optando por culturas de ciclo anual, perenes ou semiperenes, adotando-se práticas de manejo e modelos compatíveis com os padrões locais. Estes, por sua vez, juntamente com as espécies utilizadas, apresentam diversos elementos de sustentabilidade ecológica, tais como a redução da erosão do solo, o aumento do teor de matéria orgânica, umidade no solo, redução da temperatura do solo, entre outros (BALBINO et al., 2012).

Para Kluthcouski et al., (2015, p. 22) e Balbino et al., (2011), a iLPF é um modelo produtivo sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, desenvolvidas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou em rotação, essa atividade busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema e, portanto, adequação ambiental, valorização do ser humano e a viabilidade econômica da atividade agropecuária.

De acordo com Balbino et al., (2012) a introdução dos sistemas de iLPF, promove a maior eficiência do uso da terra, maior sequestro de carbono, aumento da matéria orgânica do

solo, redução da erosão, melhoria das condições microclimáticas e do bem-estar animal. Além de benefícios econômicos como por exemplo a redução dos custos de produção, aumento de produtividade e a diminuição do risco inerente à agropecuária, especialmente por variações climáticas e oscilações de mercado.

Para Balbino et al., (2012, p. 1015) a iLPF pode contribuir na recuperação de áreas degradadas, manutenção e reconstituição da cobertura florestal, promoção e geração de emprego e renda, adoção de boas práticas agropecuárias (BPA), melhoria das condições sociais, adequação da unidade produtiva à legislação ambiental e valorização de serviços ambientais oferecidos pelos agroecossistemas, tais como: (i) conservação dos recursos hídricos e edáficos; (ii) abrigo para os agentes polinizadores e de controle natural de insetos pragas e doenças; (iii) fixação de carbono; (iv) redução da emissão de GEE; (v) reciclagem de nutrientes; e (vi) biorremediação do solo.

De acordo com Signor et al., (2021) os sistemas de iLPF são uma estratégia para minimizar a vulnerabilidade da pecuária no Semiárido brasileiro, já que promovem a recuperação do solo e das pastagens, bem como apresentam potencial para promover a conservação de solo e água, reduzir o superpastejo, aumentar produção e diversificação de biomassa e a conservação de forragem. Além disso, os sistemas integrados possuem elevada resiliência, sendo, portanto, estratégicos para a convivência produtiva com o Semiárido.

A iLPF é um conceito que abrange as integrações entre agricultura, silvicultura e/ou pecuária. Muito antes dessa conceituação, no Semiárido brasileiro já eram realizadas práticas de integração entre agricultura, pecuária e silvicultura. Os sistemas CBL e Sipro são exemplos desses sistemas.

2.4 Sistema Caatinga-Buffel-Leucena

O Sistema CBL (Caatinga-buffel-leucena) é um modelo de produção que foi desenvolvido pela Embrapa Semiárido, sendo impulsionado através da implantação de uma unidade física no Campo Experimental da Caatinga em Petrolina/PE, em 1991. Inicialmente concebido para a produção de bovinos de corte, produção de caprinos e ovinos, estima-se que esse sistema tem potencial para ser implantado em mais de 40 milhões de hectares, o que corresponde a mais de 40% da região semiárida brasileira (GUIMARÃES FILHO; SOARES, 1999).

O CBL baseia-se no uso da caatinga por um período de dois a quatro meses no ano, de pastos de capim-buffel, por oito a dez meses, em geral na época seca do ano, e de áreas destinadas ao cultivo de leguminosas ou outras forrageiras adaptadas ao semiárido ou nativas,

com o intuito de suplementar o rebanho com fontes volumosas, proteicas e/ou energéticas. Essas forrageiras podem ser utilizadas na forma de pastejo direto, como fenos e silagens ou servidas “in natura” aos animais. Recomenda-se que o módulo mínimo para a implantação do sistema CBL seja de 20 ha e, quando possível, pode ser superior a 100 ha.

Além da produção animal, o CBL pode proporcionar também a exploração madeireira, pelo uso de espécies arbóreas com duplo propósito, implantação de árvores frutíferas, além de possibilitar a retirada de madeiras da caatinga, desde que isso seja efetuado de forma técnica, sem prejuízos à vegetação nativa (RANGEL et al., 2020; ARAÚJO FILHO, 2013).

2.5 Sistema Crioula ou sistema SAF-SOBRAL

O Sistema Agroflorestal (SAF), desenvolvido na Fazenda Crioula, no município de Sobral/CE, pela Embrapa Caprinos e Ovinos, é uma opção de criação de animais para a região semiárida. O modelo é dividido em três subsistemas (agrícola, pecuária e silvícola), onde cerca de 60% da área é para a pecuária, 50% para a atividade de criação e 10% para a terminação; 20% da área para a reserva legal e 20% para a agricultura. A parte destinada à pecuária tem como base a manipulação da vegetação nativa, associada com a silvicultura. Os produtos advindos desse sistema são: madeira para diversos fins, feno, grãos, carne, leite e pele, além desses também podem ser incorporados outros produtos como o mel, as frutas nativas, as aves, os serviços ambientais, dentre outros (EMBRAPA, 2021).

Na área destinada a agricultura é efetuado o raleamento da vegetação arbórea, preservando 20% da área com árvores. A madeira útil é retirada e os galhos finos servem para formar cordões perpendiculares nas áreas declivosas do terreno, espaçados em linhas de 3 m para a proteção do solo contra a erosão. O plantio de leguminosas (gliricídia, leucena) em linhas localizadas em ambos os lados dos cordões, em espaçamento de 0,50 m entre plantas. As culturas tradicionais (milho e feijão) são cultivadas nas faixas entre os cordões com o objetivo de proteger o solo. Nesse modelo os policultivos promovem maior diversidade de produtos, reduzindo os riscos com os monocultivos em virtude das menores incidências de pragas e doenças nas plantas (ARAÚJO FILHO., 2013; RANGEL et al., 2020).

2.6 Sistema com uso de Gliricídia

O sistema DORES consiste no consórcio de gliricídia com gramíneas, formando aleias onde os animais podem pastar diretamente, esse sistema de (iPF) ou iLPF, visa aumentar a sustentabilidade das pastagens. A introdução da gliricídia melhora a fertilidade do solo e serve como complemento alimentar para os animais. Em períodos chuvosos os animais não

consomem gliricídia por questões palatáveis. Dessa forma, os galhos e ramos devem ser podados e colocados ao solo como fonte de matéria orgânica. Em períodos mais secos, a gramínea tende a ficar mais seca, assim a gliricídia que não foi consumida na época chuvosa passa a ser um complemento alimentar atrativo.

Algumas adaptações desse sistema incluem a utilização de outras plantas em consórcio com a gliricídia, como por exemplo gliricídia e palma forrageira, gliricídia com coqueiro e pasto, gliricídia com sorgo e pastagem, gliricídia e cultivos agrícolas para fornecer adubo verde ao solo. Para implantação do sistema deve-se plantar inicialmente o capim consorciado com milho ou sorgo, em linhas de 0,50 m, em seguida após a germinação do milho/sorgo vem a gliricídia, que deve ser plantada na mesma área em fileiras formando alamedas, sendo espaçada com 2,0 m entre plantas e 5,0 m entre alamedas (BARRETO, 2005).

Os bovinos pastam na área após a colheita do milho, adequando-se à disponibilidade de forragem, sendo um pastejo rotacionado com sete dias de uso e trinta e cinco dias de descanso em época chuvosa e, sete dias de uso e quarenta e nove de descanso em épocas secas, sendo dispostos até oito piquetes em cada estação. Caso os animais não consigam consumir os ramos altos da gliricídia é necessário realizar a poda dos ramos, e após a terceira entrada no mesmo piquete deve-se realizar uma poda radical a 80 cm do solo. Essas podas irão fornecer biomassa ao solo (SIGNOR, 2022).

O sistema Alagoinhas consiste no consórcio de gliricídia, sabiá e gramíneas formando bosques para pastejo direto dos animais. Pode ser considerado iPF ou iLPF. As leguminosas arbóreas tem função de promover sombra e melhorar a fertilidade do solo, além da produção de madeira para estacas e complemento alimentar para os animais. A gliricídia não tem boa aceitação no período chuvoso, assim sua biomassa é utilizada no solo, sendo consumida apenas na estação seca. O sabiá cresce livre para pastejo nos anos iniciais, propiciando sombra e produção de madeira nos anos subsequentes.

A implantação desse sistema se assemelha ao sistema Dores. As mudas de sabiá e gliricídia devem ser plantadas no sentido longitudinal às linhas de milho+pasto, sendo três fileiras de gliricídia e três fileiras de sabiá com 2,0 m entre plantas, 3,0 m entre fileiras normais e 20 m entre fileiras sêxtuplas. Os animais devem pastar apenas quando as árvores atingirem de 1,5 m a 2,0 m. deve-se entender que para o pastejo a colheita do milho deve ser realizada, caso os períodos não coincidam a área deve ser vedada para um novo ciclo de cultivo. O pastejo e o manejo da área é o mesmo do sistema Dores (SIGNOR, 2021).

2.7 Frutivocultura

A Frutiovinocultura é um sistema que possibilita o consórcio de ovinos com espécies frutíferas, especialmente mangueiras, coqueiros e cajueiros. A implantação do sistema consiste na subdivisão da área com frutíferas em várias parcelas que serão pastejadas em rotação por um determinado número de animais agrupados em um piquete móvel de cerca eletrificada. Assim, o pasto nativo pode ser consumido totalmente antes de se transferir os animais para a parcela seguinte. Os ovinos devem permanecer na área das plantas frutíferas por sete a nove meses do ano, deixando-a livre de animais nos períodos de maior vulnerabilidade, como a floração e a frutificação. Dependendo da cultura os animais podem permanecer no pomar por um pouco mais de tempo, ou até durante o ano inteiro (VOLTOLINI et al., 2011).

Os animais só devem ser colocados para pastejar nos pomares quando as frutíferas já estiverem em idade de produção, de acordo com a espécie. Pois há possibilidade de danos. Os animais se beneficiam das práticas de podas e desbastes das fruteiras, alimentando-se de folhas, ramos finos e pequenos frutos. Cada piquete é pastejado durante cerca de dois a cinco dias, mantendo-se a taxa de lotação entre dez a 30 animais/ha, de acordo com a disponibilidade de forragem. É sugerido a utilização de animais destinados à engorda e terminação, pois a as crias podem dificultar o manejo dos animais e das áreas.

Essa integração proporciona uma economia considerável nas roçadas e capinas, e de 4 a 8% no custo de produção da fruta. O acúmulo de esterco também deve ser aproveitado para ser aplicado nas lavouras, já que, durante o período noturno, os animais são recolhidos em apriscos. Outras vantagens são: a otimização da mão de obra na propriedade, o aumento da eficiência de uso da terra, o atenuamento dos problemas ambientais decorrentes da aplicação de herbicidas e a promoção de mais uma fonte de renda para a propriedade. O ganho de peso dos animais nesse modelo de produção é da ordem de 50 g/animal/dia, o que corresponde a 85 kg de carne/ha/ano (RANGEL et al., 2020).

2.8 Sistema SIPRO

O Sistema SIPRO (Sistema Integrado de Produção Experimental) foi um dos primeiros modelos produtivos desenvolvidos pela Embrapa Semiárido. Esse modelo tem como base alimentar a caatinga e os pastos de capim-buffel. Além da silvicultura a agricultura irrigada e de sequeiro. A área da agricultura de sequeiro que é a prática mais comum é baseada no cultivo de sorgo, algodão, mamona, milho e feijão. A pecuária enfoca a utilização de raças de bovinos adaptados a região, caprinos e animais de trabalho em sistema de produção misto.

A caatinga é utilizada durante o ano todo, principalmente na época chuvosa e parcialmente na época seca, pois o acúmulo de forragem nativa é mais lento. Na época seca do ano, são realizados poucos dias de pastejo, dependendo da recomposição da vegetação nativa. Durante a estação chuvosa, os pastos cultivados, com o capim-buffel podem ser utilizados possibilitando o aumento das taxas de lotação na propriedade durante a estação chuvosa quando comparado com o uso exclusivo da caatinga. O uso dos pastos de capim-buffel pode ser efetuado no meio da estação chuvosa ou também no final, quando a caatinga apresenta menor massa de forragem em decorrência da transição entre o período chuvoso e o seco.

No período seco do ano são utilizadas as palhadas que sobraram da colheita do milho e do feijão, os pastos de capim-buffel diferidos e grãos que foram obtidos a partir dos cultivos poderão ser utilizados para complementar a alimentação dos animais. A área destinada para a agricultura é de aproximadamente 12,0 ha, com 4,13 ha para a silvicultura, visando o cultivo de sabiá, leucena e algaroba com o intuito de suprir as necessidades de madeira da propriedade, seja para lenha ou estacas de madeira para a construção de cercas. Esse sistema foi desenvolvido para suportar em torno de 100 matrizes caprinas e dois reprodutores, utilizando uma área de 96,4 ha de caatinga, uma taxa de lotação de 0,30 UA/ha. Já, durante o período seco do ano, os animais têm acesso à área de 10,7 ha de pastos de capim-buffel diferidos. Números que vão se adequando de acordo com a propriedade (RANGEL et al., 2020; ARAÚJO FILHO., 2013).

2.9 Sistema de iLPM

O iLPM (integração lavoura-pecuária-muvuca) é um sistema que visa a regeneração de áreas através da produção de alimentos. O sistema estabelece o plantio de culturas, como milho e feijão. Linhas de árvores nativas para a coleta de sementes e recuperação ambiental, promovendo também forragens para os animais. Também pode ser consorciado as culturas do milho, feijão de porco, urucum, cratylia e feijão guandu, além de muvucas de sementes nativas.

Através deste sistema pode-se obter renda extra pela coleta de sementes e produção de alimentos saudáveis. O cuidado com o solo também é importante, garantindo alimento para o gado. Gerando mais biodiversidade e mais oportunidades para quem vive do campo (REDE SEMENTES DO XINGU, 2024).

2.10 A agroecologia

Para implantação de sistemas de iLPF desenvolvidos para áreas semiáridas, percebe-se que as bases dos modelos produtivos podem levar à consolidação das práticas Agroecológicas, possibilitando uma transição para agroecossistemas sustentáveis e de base Agroecológica. De acordo com Altieri (2004) os elementos técnicos e básicos de uma estratégia agroecológica, são:

- Conservação e regeneração dos recursos naturais: a. Solo (controle da erosão, fertilidade e saúde das plantas); b. Água (captação/coleta, conservação in situ, manejo e irrigação); c. Germoplasma (espécies nativas de plantas e animais, espécies locais, germoplasma adaptado); d. Fauna e flora benéficas (inimigos naturais, polinizadores, vegetação de múltiplo uso).
- Manejo dos recursos produtivos: a. Diversificação temporal (isto é, rotações, sequenciais); b. Espacial (policultivos, agroflorestas, sistemas mistos de plantio/criação de animais); c. Genética (multilinhas); d. Regional (isto é, zoneamento, bacias hidrográficas).
- Reciclagem dos nutrientes e matéria orgânica: a. Biomassa de plantas (adubo verde, resíduos das colheitas, fixação de nitrogênio); b. Reutilização de nutrientes e recursos internos e externos à propriedade.
- Regulação biótica (proteção de cultivos e saúde animal): a. Controle biológico natural (aumento dos agentes de controle natural); b. Controle biológico artificial (importação e aumento de inimigos naturais, inseticidas botânicos, produtos veterinários alternativos, etc.).
- Implementação de Elementos Técnicos: a. Definição de técnicas de regeneração, conservação e manejo de recursos adequados às necessidades locais e ao contexto agroecológico e socioeconômico; b. O nível de implementação pode ser o da microrregião, bacia hidrográfica, unidade produtiva ou sistema de cultivo. A implementação é orientada por uma concepção holística (integrada) e, portanto, não sobrevaloriza elementos isolados. A estratégia deve estar de acordo com a racionalidade camponesa, incorporando elementos do manejo tradicional de recursos (ALTIERI, 2004).

Como aponta Altieri (2012), a Agroecologia fornece as bases científicas, metodológicas e técnicas para uma nova revolução agrária não só no Brasil, mas no mundo inteiro. Os sistemas de produção fundados em princípios agroecológicos são biodiversos, resilientes, eficientes do ponto de vista energético, socialmente justos e constituem os pilares de uma estratégia energética e produtiva fortemente vinculada à noção de soberania alimentar, e que emerge como um disciplina que disponibiliza os princípios ecológicos básicos sobre como estudar, projetar e manejar agroecossistemas que sejam produtivos e ao mesmo tempo

conservem os recursos naturais, assim como sejam culturalmente adotados e social e economicamente viáveis.

Para Caporal (2009, p. 4) a Agroecologia é mais do que simplesmente tratar sobre o manejo ecologicamente responsável dos recursos naturais, constitui-se em um campo do conhecimento científico que, partindo de um enfoque holístico e de uma abordagem sistêmica, pretende contribuir para que as sociedades possam redirecionar o curso alterado da coevolução social e ecológica, nas suas mais diferentes inter-relações e mútua influência.

A prática agroecológica não se resume a um sistema de produção orgânico, esta é uma prática que considera aspectos ambientais, sociais, culturais, éticos e políticos da agricultura. A Agroecologia fortalece a vida rural de agricultores familiares, pois reforça a importância da cooperação, do trabalho associativo na produção e comercialização dos produtos e dos movimentos sociais do campo. Ressalta a importância da busca por políticas públicas de desenvolvimento rural sustentável, que crie condições de viabilidade da agricultura familiar no atual sistema econômico. São exemplos as políticas de reforma agrária, crédito, assistência técnica e extensão rural agroecológica (MUTUANDO, 2005).

Para Silva (2022, p. 58) a agroecologia vai além de uma forma de manejo agrícola, ela se coloca como um movimento político e social a favor de uma agricultura sustentável, de modo que preserve a natureza, as práticas, as culturas dos povos do campo e garanta a defesa da autonomia e soberania camponesa.

Apesar dos grandes desafios para a produção animal no Semiárido, são também grandes as potencialidades da região para a criação de animais. Nas últimas décadas houve grande avanço na geração de conhecimentos e tecnologias destinadas à produção animal, especialmente para as áreas dependentes de chuva, com forte contribuição da Embrapa Semiárido. O manejo racional da vegetação nativa da caatinga, o estudo das forrageiras nativas a serem cultivadas e destinadas à alimentação animal, o conhecimento do valor alimentar dos co-produtos das agroindústrias regionais, a adaptação do cultivo e o conhecimento das formas de utilização das forrageiras exóticas e, sobretudo, o desenvolvimento de sistemas produtivos destinados à criação de ruminantes são alguns exemplos da ação da Embrapa Semiárido para a região e que trouxeram um novo cenário à produção animal do Semiárido (VOLTOLINI et al., 2011).

Os sistemas agropecuários para as zonas com déficit hídrico não podem ter como foco principal a produtividade competitiva com outras regiões com melhores condições edafoclimáticas. A prioridade desses sistemas tem que ser a manutenção da sustentabilidade ecológica do bioma Caatinga. Apesar disso, a grande pressão populacional e a necessidade de

produção de alimentos localmente levam os proprietários de terra a adotarem sistemas de cultivo não sustentáveis na caatinga, conduzindo à falência da atividade. Os sistemas de integração lavoura –pecuária-floresta apontam soluções intermediárias de aumento não competitivo da produtividade agropecuária e manutenção da sustentabilidade ecológica do bioma (RANGEL et al., 2020).

A falta de assistência técnica adequada, dificuldades na comercialização dos produtos e a carência de uma infraestrutura adequada para a produção, são aspectos que estão estreitamente relacionados com os fatores climáticos e nativos, que implicam na necessidade de estufas e cobertas para uma melhor convivência com o clima semiárido da região, bem como com a fauna (SILVA, 2022).

Percebe-se então o processo de reorganização política da classe camponesa, que devido a necessidade de se opor a agricultura capitalista, se articularam com outras organizações, e de maneira conjunta apontam a Agroecologia como o caminho em busca de uma agricultura sustentável.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Belo Monte Alagoas, com coordenadas 9, 82614° S e 37,27560° O), situa-se a aproximadamente 209 km da capital Maceió. O Assentamento Jacobina teve sua ocupação na zona rural do município, nas proximidades da divisa com o município de Traipu. O assentamento foi criado no ano de 1999, tendo sua fundação apenas em 2010.

A capacidade de ocupação do assentamento é de 56 famílias, onde as principais atividades econômicas são a pecuária e a agricultura, tendo destaque o monocultivo de milho (Plantio em sequeiro) e a pecuária leiteira, com clima semiárido.

Pelas características ambientais e agrícolas o assentamento possui vulnerabilidade produtiva, social e ambiental. Outro fator que contribuiu para tais fatores é a geomorfologia caracterizada por tabuleiros dissecados, com dissecação intensa e vales profundos.

O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisas realizadas no ano de 2024. Uma das metodologias utilizadas foi o método de observação participante, sendo observados os modelos produtivos desenvolvidos atualmente por famílias que trabalham com a agropecuária dentro do assentamento. Assim, tornou-se possível a validação de modelos produtivos sustentáveis e compatíveis com as condições climáticas locais.

Através das mudanças antrópicas no uso da terra, as práticas que eram de agricultura familiar passaram a sofrer alterações, sendo moduladas pelo sistema de produção convencional, esse fato, promoveu a descaracterização da comunidade sem terra e ofuscou o

seu papel no campo. As práticas convencionais estão avançando em decorrência da influência ruralista nos entornos e dentro do assentamento, impossibilitando o desenvolvimento de atividades sustentáveis, como por exemplo a Apicultura. Também foram coletadas informações em conversas com 05 agricultores familiares que relataram as práticas já adotadas nas propriedades.

Dentre os relatos de práticas e possível adoção de sistemas sustentáveis, a redução e a eliminação do uso de agrotóxicos foi citada por 3 moradores, os mesmos já desenvolvem alguma prática de conservação, como por exemplo a produção de matéria orgânica através do esterco bovino e de galinha, além da redução no uso de queimadas, plantio em consórcio e plantio de frutíferas em quintais produtivos. No entanto, um dos produtores entrevistados trabalha no sistema convencional produzindo o milho em monocultivo para produção de forragem, sua área de produção chega a ser maior que as áreas que já adotaram práticas mais sustentáveis.

No modelo convencional o revolvimento do solo é excessivo e são utilizadas grandes quantidades de agrotóxicos, sementes transgênicas e insumos externos, além dos danos causados pela exposição direta do solo. O último agricultor entrevistado cultivava em um pequeno espaço apenas a cultura do milho, no entanto, utiliza sementes modificadas e agrotóxicos. Realizou-se também pesquisa bibliográfica buscando por possíveis modelos já adotados no Brasil e que podem ser extrapolados para o assentamento e áreas do entorno. A pesquisa avaliou a utilização dos modelos pecuários e agrícolas convencionais e seus impactos na região.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a apresentação das informações, adotou-se o formato de cartilha, em anexo, visando a sua utilização em cursos e práticas extensionistas no referido assentamento e em outras atividades que poderão ser realizadas na região.

A cartilha é um material de consulta de grande relevância, por permitir ampla disseminação de conteúdos referentes a determinado tema, compilados a partir da realização de uma pesquisa, projeto ou prática de extensão, podendo esclarecer e divulgar ações em torno do tema escolhido.

Com base nos sistemas de iLPF válidos para áreas semiáridas, foi possível perceber que dentre eles o sistema CBL tende a ser um sistema que atende as necessidades das

atividades produtivas desenvolvidas atualmente no assentamento. A sigla CBL, onde C caatinga, B buffel e L leucena, deixa claro quais são as bases desse sistema que integra atividades silviculturais, como por exemplo o uso racional da vegetação arbórea e herbácea da caatinga para extração de madeira e pasto nativo. além disso estabelece o uso de áreas com pastagens de capim buffel visando incrementação não produção de carne e leite através da criação de bovinos ou até mesmo de caprinos ou ovinos. A prática otimiza o uso da terra, assim os plantios são feitos em consórcios e os pastos são utilizados em rotação. O plantio de leguminosas é destinado para a produção de forragens para os animais, podendo ser consumidos “in natura” na forma de fenos ou na forma de silagens, essas plantas atuam na fixação de nitrogênio e aporte de matéria orgânica no solo, proporcionando também sombra para os animais. Variedades de feijões e até mesmo de milho que é a cultura mais desenvolvida na comunidade, podem ser plantadas com diferentes finalidades, inclusive para o consumo humano. O sistema CBL foi desenvolvido e conceituado como iLPF muito antes dos sistemas de integração desenvolvidos atualmente em regiões com melhores condições ambientais. O sistema se flexiona quanto a adaptação e uso de plantas. Por ser o sistema de iLPF mais difundido em regiões semiáridas demonstrando potencial de avanço e resultados positivos e considerando também aspectos produtivos do assentamento, o sistema CBL torna-se um modelo aplicável para a região.

Outro sistema bem vantajoso é o SAF Sobral. Este por sua vez também inclui a integração de pecuária, agricultura e silvicultura. O SAF Sobral promove também a produção de aves, como por exemplo galinhas e ainda a produção de mel, incrementando valores não só econômicos, mas também valores ambientais ao agroecossistema. Um ponto vantajoso deste sistema, além da iLPF em si, é a preservação de pasto apícola para o desenvolvimento da apicultura.

Considerando a utilização de animais e plantas dos sistemas citados anteriormente conclui-se que ambos atendem às necessidades das unidades produtivas do assentamento tornando possível a implantação de algum destes na comunidade. Com destaque para o SAF Sobral pela inclusão de aves e da apicultura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das reflexões desenvolvidas na realização do trabalho foi possível perceber que as atividades produtivas baseadas na simplificação dos agroecossistemas e moduladas

pelo capitalismo estão avançando cada vez mais e influenciando nos territórios de agricultores familiares. Através das praticas convencionais os ruralistas promovem a descaracterização da comunidade, tornando comum a abertura de grandes áreas para o monocultivo de milho e a pecuária extensiva. Sabe-se que esse modelo produtivo se diverge dos princípios que devem ser seguidos pelos agricultores sem terra. As ocupações de terras visam o desenvolvimento da agricultura familiar combatendo então o latifúndio. As práticas convencionais promovem a utilização excessiva de agrotóxicos, uso de insumos externos, revolvimento excessivo do solo, e a retirada indevida da cobertura vegetal. Sabendo-se então das condições edafoclimáticas do assentamento esse modelo produtivo possui ligação estreita com as mudanças climáticas.

Desse modo, é perceptível a urgência na adoção de sistemas produtivos sustentáveis que possam combater o avanço capitalista e sobretudo produzir alimentos saudáveis, mantendo as características da comunidade camponesa respeitando as condições ambientais da região. Mediante a observação sobre os modelos produtivos desenvolvidos na comunidade e os relatos dos agricultores nota-se que a adoção de práticas de caráter sustentáveis devem ser priorizadas em áreas semiáridas. Desse modo, a implantação de sistemas de iLPF promovem o fortalecimento da agricultura familiar, além de ser um caminho que possibilita a transição agroecológica, tornado o sistema fundamental na condução de modelos sustentáveis e no combate ao retrocesso agrário.

A flexibilização desses modelos produtivos permite a implantação nos mais diversos biomas, considerando fatores como, clima, solo e espécies locais, tanto de plantas quanto de animais. A partir dessas conclusões vários modelos adaptados a regiões semiáridas podem ser adotados em alternativa ao tradicionalismo das práticas convencionais, formulando um redesenho dos agroecossistemas.

A implantação de modelos de iLPF na região torna-se um caminho viável para a transição agroecológica, indo além de apenas modelos produtivos. A Agroecologia por sua vez, é naturalmente ecológica, e seu processo construtivo envolve sinergicamente a produção de alimentos saudáveis e através disso a soberania alimentar, viabilizando a ampliação e o fortalecimento de setores ambientais, econômicos e sociais, por isso, a implantação dos sistemas se tornam fundamentais tanto no fortalecimento de cadeias produtivas sustentáveis quanto no fortalecimento da agricultura familiar quanto um grupo social.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável/** Miguel Altieri, 3. ed. rev. ampl. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão popular, AS-PTA 2012. 400 p.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** Coleção 1. Agricultura-Ecologia I. Título. Miguel altieri-4ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Manejo pastoril sustentável da caatinga. Tecnologias de manejo pastoril da caatinga.** Recife: projeto Dom Elder câmara, 2013. Cap. 5. 195 p. 2013.
- ARAÚJO, G. G. L.; GUIMARÃES FILHO, C.; CARVALHO FILHO, O. M. **Sistemas agroflorestais pecuários no semiárido do Brasil.** 2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002. Ilhéus. Sistemas agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: sustento de vida: Anais. Ilhéus: SBSA; CEPLAC: UESC, 2004. Cap. 10, p. 141-151. 2004.
- BALBINO, L. C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. **Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações.** 2012. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: A produção sustentável. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 11-18 capítulo 2. 2012.
- BALBINO, L. C.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; KICHEL, A. N.; ROSINHA, R. O.; COSTA, J. A. A. **Manual orientador para implantação de unidades de referência tecnológica de integração lavoura-pecuária-floresta URT ILPF.** 2011. Planaltina, DF: Embrapa cerrados, 2011. Folheto (Embrapa cerrados. Documentos 303). 48 p. 2011.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; MARTINEZ, G. B. Contribuições dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) para uma agricultura de baixa emissão de carbono. 2010. **Revista Brasileira de geografia física.** p. 1014-1026. 05 (2011).
- CAPORAL, F. R. **Agroecologia: Uma nova ciência para apoiar a transição para agriculturas mais sustentáveis.** 1 Ed. Brasília: MDA/SAF, 2009. V. 1. 30 p. 2009.
- CORREIA, R. C.; KILL, L. H. P.; MOURA, M. S. B.; CUNHA, T. J. F.; JESUS JÚNIOR, L. A.; ARAÚJO, J. L. P. 2011. A região semiárida brasileira in: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Produção de caprinos e ovinos no semiárido.** Petrolina: Embrapa semiárido, 2011. Cap. 1, p. 21-48.

DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J.; OLIVEIRA, V. R.; TAVARES, J. A. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) como alternativa para diversificação de renda no semiárido brasileiro. Livro: **O eucalipto e a Embrapa: quatro décadas de pesquisa e desenvolvimento**. Cap 30. p. 1058 a 1064.

FURTADO, D. A.; BARACUHY, J. G. V.; FURTADO, P. R. M. (Org.). **Difusão de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro**. 2013. p. 248. CAVALCANTE, A. C. R., FERNANDES, F. E. P., TONUCCI, R. G., SILVA, N. L. Campina Grande: EPGRAF, cap. 6. 2013.

GIONGO, V.; SALVIANO, A. M.; CUNHA, T. J. F.; SANTANA, M. S. **Impacto da mudança no uso da terra no estoque de carbono do semiárido brasileiro**. 2017. in: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 36., 2017, Belém, PA. Amazônia e seus solos: peculiaridades e potencialidades. Belém, PA: SBCS, 2017.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G. Sistema CBL para produção de bovinos no semi-árido. Petrolina: Embrapa Semi-Arido, 1999.

KLUTHCOUSKI, J.; CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; SELTON, J. C.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; BALBINO, L. C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MÜLLER, M. D. Conceitos e modalidades da estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta, 2015. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed). **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa 2015.

MUTUANDO, Instituto Giramundo, 2005 A cartilha Agroecológica. 92 p. Instituto Giramundo Mutuando Botucatu, Sp. Editora Criação Ltda, 1ª cartilha-**Agricultura Ecológica, Manejo agroecológico, Agroecologia, Agricultura familiar, Técnicas ecológicas**.

RANGEL, J. H. A.; MORAES, S. A.; TONUCCI, R. G.; AMARAL, A. J. do.; ZONTA, J. H.; SOUZA, S. F.; SANTOS, R. D.; MUNIZ, E. N.; PIOVELAN, U. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: Uma análise temporal de sua utilização no semiárido brasileiro. 2020. Revista **CIENTÍFICA DE PRODUÇÃO ANIMAL**, V. 22, n. 2, p. 81-89. 2020.

SILVA, A. O. **Agroecologia no Assentamento Lameirão: resistência camponesa no Alto Sertão de Alagoas**. 2022. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Unidade Delmiro Gouveia - Campus do Sertão, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2022.

SILVA, P. C. G.; PEREIRA, L. G. R. In: **Workshop integração lavoura-pecuária-floresta na embrapa**, 2009, Brasília, DF. Resumos e palestras apresentadas. Brasília, DF: Embrapa, 2009.

SILVA, N. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUZA, F. B. **Manipulação da vegetação da caatinga para produção sustentável de forragem**. Sobral: Embrapa caprinos, (Embrapa caprinos. Circular técnica, 34). Folheto. 11 p. 2007.

SIGNOR, D.; CAVALCANTE, A. C. R.; PACKER, A. P.; ARAÚJO, E. C. E.; MARQUES, F. A.; DALMAGO, G. A.; VASCONCELOS, H. E. M.; FERREIRA, R. C. F.; MORAES, S. A.; TONUCCI, R. G.; RANGEL, J. H de A.; ARAÚJO, A. M. **Sistemas integrados para o semiárido: contribuições da Embrapa para a disponibilização de sistemas com alto potencial de inovação**. Sobral: Embrapa caprinos e ovinos, 2021. Folheto (Embrapa caprinos e ovinos. Documentos 146). 2021.

VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A.; ARAÚJO, G. G. L.; SANTOS, R. M. Principais modelos produtivos na criação de caprinos e ovinos. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Produção de caprinos e ovinos no semiárido**. Petrolina: Embrapa semiárido. 2011. Cap. 9, p. 219-232. 2011.

ZONTA, J. H.; SOFIATTI, U.; COSTA, A. G. F.; SILVA, O. R. R. F.; BEZERRA, J. R. C.; SILVA, C. A. D.; BELTRÃO, N. E. M.; ALVES, I.; CORDEIRO J, A. F.; CARTAXO, W. V.; RAMOS, E. N.; OLIVEIRA, M. C.; CUNHA, D. S.; MOTA, M. M. O. S.; SOARES, A. N.; BARBOSA, H. F. **Práticas de conservação do solo e água**. 2012. Campina Grande: Embrapa algodão. Folheto. (Embrapa algodão. Circular técnica 133). 24 p.