

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA




OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

15 VIDA TERRESTRE



Sistemas integrados uma nova opção de produção agropecuária sustentável no Semiárido

Rafael Gonçalves Tonucci



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Caprinos e Ovinos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Sistemas integrados uma nova opção de produção agropecuária sustentável no Semiárido

Rafael Gonçalves Tonucci



Embrapa
Brasília, DF
2023

Embrapa Caprinos e Ovinos

Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras, Km 4

Caixa Postal: 71

CEP: 62010-970 - Sobral, CE

Fone: (88) 3112-7400

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Cícero Cartaxo de Lucena

Secretário-Executivo

Alexandre César Silva Marinho

Membros

Alexandre Weick Uchôa Monteiro,
Aline Costa Silva, Carlos José Mendes
Vasconcelos, Fábio Mendonça Diniz, Maíra
Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira
Mendes, Marcilio Nilton Lopes da Frota,
Tânia Maria Chaves Campêlo

Supervisão editorial

Alexandre César Silva Marinho
Maíra Vergne Dias

Normalização bibliográfica

Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico e diagramação

Carlos Joaquim Einloft

Copidesque

Carlos Joaquim Einloft
Livia Martins Soares

Revisão de texto

Livia Martins Soares

Ilustrações

Renan Roque

1ª edição

Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Caprinos e Ovinos

Tonucci, Rafael Gonçalves.

Sistemas integrados: uma nova opção de produção agropecuária sustentável no Semiárido / Rafael Gonçalves Tonucci. – Brasília, DF : Embrapa, 2023.

PDF (20 p.) : il. color.

ISBN 978-65-89957-51-5

1. Produção integrada. 2. Pastagem. 3. Agricultura sustentável. 4. Sistema de cultivo. I. Embrapa Caprinos e Ovinos. II. Título.

CDD 633.2

Autor:

Rafael Gonçalves Tonucci

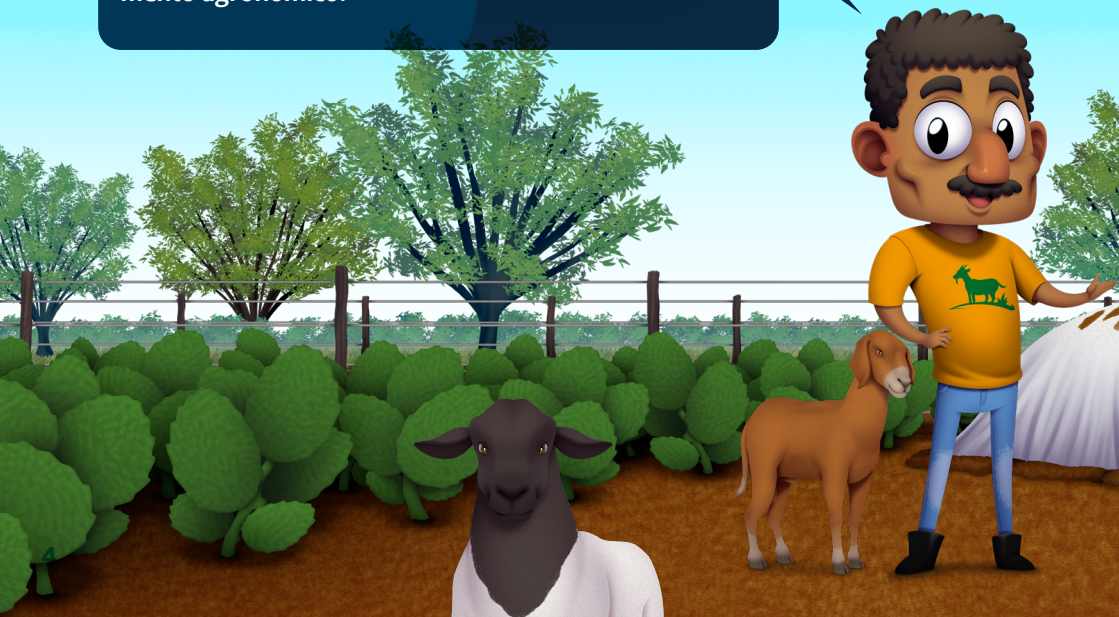
Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da
Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE



Olá, tudo bem?

Somos a Ana Maria e o João Francisco e também somos proprietários de um pequeno rebanho de caprinos e ovinos. Estamos aqui para conversar com você sobre os sistemas integrados como alternativa para aumentar a produtividade ao mesmo tempo em que cuidamos do solo!

Mas antes de falarmos sobre esse importante tema explicarei um pouco sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU). Os ODS estabelecem critérios para redução e erradicação da pobreza e da extrema pobreza através de ações que impactem no adequado e eficiente uso de tecnologias agrícolas, em especial a integração lavoura-pecuária-floresta, com práticas de desenvolvimento agrônômico.



É isso aí, João! As boas práticas para o cuidado com nossos rebanhos também passam pelo cuidado com nosso chão! Ao adotar sistemas integrados como a integração lavoura-pecuária ou a integração lavoura-pecuária-floresta estamos aumentando a produtividade do solo, melhorando a qualidade da forragem e ainda produzindo mais numa mesma área! Isso é conhecimento na prática, que no fim das contas vai virar tranquilidade pra nossas famílias!



Uma opção de produção sustentável no Semiárido

Os produtores do Nordeste brasileiro têm por tradição, além da criação animal, exercer atividades agrícolas como o cultivo do milho, do sorgo e do feijão, que servirão para sua alimentação e de seu rebanho. A ideia da integração de bovinos, ovinos e caprinos em atividades silviculturais não é nova, o que talvez seja novo é o fato de que a integração do animal à atividade florestal seja capaz de melhorar a produtividade.

Os sistemas que permitem ao agricultor uma receita crescente ao longo do tempo têm ganhado cada vez mais importância. O aumento da produtividade da terra com a produção integrada em uma mesma área é uma alternativa para aumentar a diversificação da produção da propriedade. Modelos agrícolas nos quais o produtor explore atividades distintas permitem que ele

tenha ganhos crescentes no curto, médio e longo prazos ficando, desta forma, menos vulnerável às oscilações do mercado (queda de valor de uma determinada matéria-prima) e do ambiente (período com muita ou pouca chuva).

O desenvolvimento agrícola sustentável passa por aspectos como a conservação da sustentabilidade e dos serviços ambientais, da melhoria e conservação da água e do solo, da valorização dos sistemas tradicionais de manejo dos recursos, dentre outros. Assim, modelos de sistemas que integrem em pequenos módulos de terra múltiplas atividades, como a silvicultura, a pecuária e a agricultura, se tornam uma oportunidade de incremento e diversificação de renda, bem como a melhoria na qualidade de vidas das famílias.



Tipos de sistemas integrados na Caatinga

Na Caatinga é comum o uso da manipulação da vegetação, isto é, a modificação da cobertura florística visando adequá-la aos objetivos desejados. Dentre as alternativas de manejo da vegetação da Caatinga que buscam aumentar a

produção de volumoso, destacamos aqui duas novas possibilidades embasadas nos conhecimentos já adquiridos ao longo de décadas de estudo.



Sistema de integração lavoura-pecuária (ILP – Sertão)

O sistema ILP consiste em, na mesma área, a combinação de diferentes sistemas produtivos, como grãos, fibras, carne/leite, em consórcio, em rotação ou em sucessão. A ILP é uma excelente alternativa para a recuperação de áreas degradadas por meio da intensificação do uso da terra, pois a combinação de diferentes espécies vegetais permite, de forma sustentável, maior produção por área. Esse sistema otimiza o uso do solo com a produção de grãos em áreas de pastagens e melhora a produtividade das pastagens como consequência da sua renovação pelo aproveitamento da adubação residual da lavoura, possibilitando maior ciclagem de nutrientes e o aumento da matéria orgânica do solo.

Nos últimos anos estão sendo desenvolvidos modelos que buscam adaptar as técnicas já consagradas e consolidadas de cultivo e consorciação de culturas no bioma Cerrado, como o Sistema Santa Fé e o Sistema Barreirão, para um ambiente Semiárido no bioma Caatinga. Essas adaptações passam pela escolha das espécies das culturas anuais substituindo o milho por culturas mais tolerantes à falta d'água, como o sorgo e o milheto. A escolha de espécie forrageira perene também seguiu a mesma lógica, selecionando espécies conhecidamente mais tolerantes à seca, como o capim massai e o capim buffel, em detrimento das braquiárias amplamente utilizadas no Cerrado. Os resultados indicaram que a adoção do modelo ILP – Sertão proporcionou um aumento na produção de forragem disponível para o animal de aproximadamente 35%, mostrando o enorme potencial de uso para garantir a segurança alimentar dos rebanhos.



Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF – Caatinga)

O sistema ILPF é uma estratégia que visa a produção sustentável e integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos positivos dessa combinação entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica.

Os sistemas de integração do animal e da agricultura no ambiente florestal começaram a ser implantados na Caatinga a partir da década de 1990 com o desenvolvimento do SAF-Sobral, criado com a premissa de que o animal desempenha um papel importante para integrar as atividades agrícolas e florestais. Neste sistema, a área é dividida em três sítios: um sítio é uma mistura de floresta nativa e pastagem (composto por espécies nativas e exóticas) e o outro sítio é uma integração do componente florestal com a agricultura.

Estes dois sítios têm a quantidade de árvores original suprimida a fim de deixar uma cobertura de solo de 40% a 20%, respectivamente, possibilitando aumentar a penetração de luz no sub-bosque e a produção de biomassa do pasto e da cultura agrícola. Ressalta-se que a supressão das árvores se dá de forma aleatória, mas sempre mantendo a proporcionalidade numérica das espécies existentes e o arranjo espacial da floresta original. O último sítio é uma floresta nativa, onde não há supressão de árvores e representa, aproximadamente, 20% da área total do sistema.



Dando sequência e aprimorando os gargalos desse primeiro modelo foi criado o ILPF-Caatinga que tem como objetivo básico intensificar e otimizar o uso da terra. No rearranjo é proposta a abertura de faixas de 15 m a 20 m e mantendo faixas de vegetação de 10 m a 15 m da vegetação nativa (Figura 1). Esse tipo de configuração é recomendado em áreas consolidadas das propriedades, onde a conservação não é exigida pela legislação Lei 12.651, de 25 de maio de

2012, também conhecida como novo “Código Florestal”, e o produtor ainda pode desmatar. O sistema, portanto, possibilita o uso sustentável da área, pois, além de permitir a produção animal e a extração de madeira (manejo sustentável), pode ainda conservar até, no mínimo, 30% da vegetação nativa, que desempenha um papel muito importante na composição da dieta e no bem-estar dos rebanhos, principalmente no período seco do ano.



Figura 1. Visão geral de um sistema ILPF-Caatinga na Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.



Benefícios dos sistemas integrados

Os sistemas integrados têm se mostrado bastante promissores em todas as regiões do Brasil e apresentam um potencial enorme de uso, além do aumento de área no bioma Caatinga. Nesse bioma é comum o uso da vegetação nativa (herbácea ou arbustiva) como pastagem para os animais. Entretanto, a alta pressão de pastejo (número de animais/volume de forragem) pode

levar a um desbalanço na oferta de forragem e desencadear um processo de degradação (Figura 2B e C). O uso de sistemas como o ILPF-Caatinga permite que, ao realizar a manipulação correta da vegetação nativa, um incremento na oferta de forragem, reduzindo a pressão de pastejo, viabilizando a atividade agropecuária (Figura 2D e E).

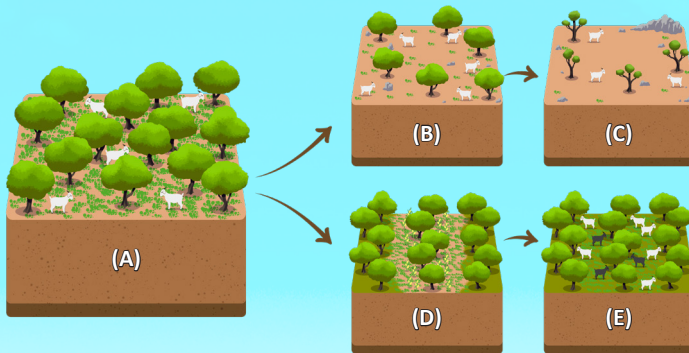


Figura 2. Esquema mostrando o potencial que os sistemas integrados, com manipulação da vegetação nativa, têm de incrementar a produção de reduzir a degradação ambiental. O bioma Caatinga é utilizado como pastagem para alimentação de ruminantes no Semiárido brasileiro (A); o super pastejo e as altas taxas de lotação diminuem o desempenho animal e iniciam o processo de degradação (B); estratégias de manejo erradas levam a um ambiente altamente degradado com baixo desempenho animal e alta emissão de carbono (C); o ILPF aumenta a produção de forragem, permitindo que os agricultores armazenem para os anos seguintes (D); o ILPF intensifica o uso da terra com maior desempenho animal e baixas emissões de carbono (E).



Além de aumentar a produção de forragem, os sistemas integrados também aumentam a cobertura do solo, componente principal de qualquer sistema de produção e muitas vezes negligenciado. Os sistemas integrados promovem um aumento da fertilidade do solo, principalmente nos teores de matéria

orgânica no solo (MOS). Esse incremento é acompanhado por uma melhora na eficiência de uso da água, visto que a MOS proporciona uma maior retenção de água, permitindo que as plantas fiquem verdes por mais tempo ou suportem veranicos/estiagem por mais tempo (Figura 3).



Figura 3. Esquema mostrando o potencial que os sistemas integrados têm de incrementar e diversificar a produção em uma mesma área com agregação de valor aos produtos, melhorando as condições edáficas. Produtos protéicos com alta qualidade e valor - aumentando a renda dos agricultores e sua segurança alimentar (A); produtos com longa vida (cerca, móveis etc.) imobilizando carbono por muitos anos (B); aumenta o SOC, uma ótima maneira de capturar carbono da atmosfera por longos períodos.



Os sistemas integrados também podem trazer benefícios ambientais para a propriedade. Esses sistemas são sabidamente sequestradores de carbono e, portanto, abre uma possibilidade de aumento de renda e agregação de valor aos produtos por eles produzidos (Figura 3). Existe ainda diferentes linhas de créditos especiais com taxas e carências bastante atrativas para a implementação e o estabelecimento desses sistemas, como exemplo podemos citar o Plano ABC+ e o Pronaf ABC+ Floresta.

Outro benefício importante da ILPF-Caatinga é a sua adoção como técnica de recuperação de áreas degradadas. A Caatinga apresenta atualmente 30 a 40% de suas áreas em algum estágio de degradação, estando algumas delas em processo de desertificação. Ao utilizar os princípios do sistema integrado ILPF-Caatinga é possível recompor essas áreas de forma produtiva, a partir do quinto ano da implantação (Figuras 4 e 5).

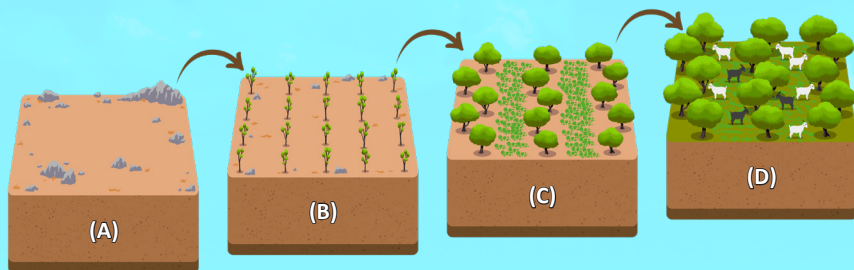


Figura 4. Esquema de recuperação de uma área degradada utilizando os sistemas integrados. Ano 0: terra altamente degradada com solo nu incapaz de produzir (A); ano 1: introduzir árvores na área e aplicar cobertura no solo (B); ano 2: as árvores estão crescendo e o solo é capaz de começar a produzir cobertura verde (C); ano 4: a área é restaurada e o solo pode produzir forragem para a pecuária (D).





Figura 5. Cronologia de uma área degradada recuperada com a adoção de sistema integrado na Fazenda Triunfo, em Ibaretama, CE. Ano 0 (A); ano 1 (B); ano 2 (C); ano 4 (D); ano 8 (E).



Economicamente, esses sistemas também são viáveis em curto e médio prazos. Os dados de pesquisas relataram que a implementação do ILPF-Caatinga custou certa de R\$25.000,00 e que a maior parte da receita advém

da venda da madeira e do estoque de forragem na forma de silagem, enquanto os maiores custos foram com a mão de obra, com retorno do investimento a partir do quarto ano.

Passo a Passo de Implantação do ILPF-Caatinga

Com base nas avaliações de implantação do sistema agrossilvipastoril e identificadas as necessidades de ajuste apontadas pelos agricultores, foi proposto um novo arranjo de manipulação da vegetação da Caatinga em faixas, de forma a consolidar um sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) para reduzir a necessidade de mão de obra, aumentando a produtividade, enriquecendo e preservando a diversidade nativa da vegetação da Caatinga. O rearranjo proposto utiliza uma área de uso consolidado na propriedade com uma manutenção de, no mínimo, 30% da vegetação nativa conservada,

incrementando o uso sustentável da área, permitindo a produção animal e a extração escalonada de madeira.

A implantação segue seis etapas: (1) abertura de área; (2) destoca e limpeza das faixas; (3) preparo do solo; (4) plantio de culturas anuais e perenes; (5) colheita; e (6) produção de silagem. Após essa fase de implantação, consolidou-se o estabelecimento do pasto e foi realizado o manejo para produção animal em pastejo.



Abertura e destoca da área

Os arranjos para a abertura da área são faixas de vegetação conservada intercalada com áreas de faixas desmatadas na sua totalidade (Figura 1).



A configuração final fica da seguinte forma:

- a) Faixas conservadas de 10 m intercaladas por faixas suprimidas de 20 m.
- b) Faixas conservadas de 15 m intercaladas por faixas suprimidas de 15 m.

A abertura da área pode ser feita de forma manual ou com máquina específica para supressão vegetal e manutenção da galhada triturada no campo manual. O corte manual tem como vantagem um maior aproveitamento da madeira (lenha e estacas). Entretanto, esse tipo de abertura aumenta muito o custo com mão de obra. Enquanto a

utilização de máquinas específicas, que deixam o resíduo florestal triturado no campo, tem como maior vantagem a cobertura do solo com o material lenhoso e a redução no tempo e no custo de mão de obra. Contudo, o equipamento tem um valor relativamente alto. Nas faixas abertas não há seleção para permanência de nenhuma espécie arbórea além daquelas protegidas por lei (isto é, aroeira e ipê), quando presentes.

É necessária a destoca das faixas desmatadas e esse procedimento é muito importante tendo em vista que todas as atividades a serem realizadas dentro das faixas visam minimizar os danos causados pelos tocos e raízes às máquinas e aos implementos.

Quando o objetivo é apenas a formação de pastagem sem o uso de ciclo agrícola, a destoca torna-se desnecessária.



Preparo do solo e plantio

O preparo do solo é realizado com os usos de implementos convencionais, como uso de arado e grade niveladora. Quando a supressão é feita de forma manual recomenda-se que as aparas sejam trituradas e incorporadas ao solo em etapa posterior. Caso seja necessário e baseado em análise do solo, deve-se realizar a correção da acidez com no mínimo 90 dias de antecedência ao plantio. A adubação deve ser realizada com base em análise prévia do solo e segundo nível tecnológico compatível com a propriedade e produção esperada, conforme os princípios das boas práticas agrícolas.

O plantio deve ser realizado de forma mecanizada sempre que possível. A semente do capim deve ser misturada ao adubo imediatamente antes do plantio, a fim de não causar perda na viabilidade das sementes, e mistura deve ser acondicionada no compartimento de adubo da plantadeira. Nas caixas de semeadura coloca-se a semente da cultura anual de interesse. Caso haja o interesse de fazer um plantio consorciado com mais de duas espécies, pode-se acondicionar sementes nas caixas de forma intercalada.

Colheita e produção de silagem

O material produzido no campo deverá ser colhido quando mais de 60% da cultura agrícola de grão se encontra um pouco antes do ideal para produção de silagem. Essa antecipação na colheita é fundamental para permitir que, ainda, haja chuva para a rebrota do capim, favorecendo o seu pleno estabelecimento. Recomenda-se que toda a

forragem colhida seja ensilada, o que inclui a cultura agrícola anual, a forragem perene (capim) e o pasto nativo que, propositadamente, não é retirado da área com a finalidade de aumentar a produção de volume. No momento da ensilagem não deve haver separação dos diferentes tipos de volumosos.



Manejo da pastagem e produção animal

Após a colheita do material para ensilagem é esperado que haja a rebrota do capim. Assim, o manejo do pasto, no ano de estabelecimento, deve ser para produção de volumoso diferido, seguindo as recomendações de pesquisas. Os animais podem pastejar a área que ficou fechada durante 90 dias (outubro a dezembro).

A taxa de lotação deve ser periodicamente ajustada, a fim de maximizar

a produção animal sem que haja o superpastejo e um aumento na pressão de pastejo. Recomenda-se que esse monitoramento seja realizado segundo os princípios da **orçamentação forrageira**. Para avaliar o estabelecimento do pasto e quando será necessário reintroduzir a cultura agrícola nas faixas intensificadas, recomenda-se seguir os critérios na Tabela 1.



O que é o orçamento forrageiro?

São cálculos da quantidade de forragem disponível e da necessidade de forragem de sistemas pastoris. Sua missão é garantir um equilíbrio adequado entre produção e demanda de forragem de modo a fornecer subsídio para a realização do planejamento alimentar da propriedade, e assim contribuir para aumentar a eficiência de uso do pasto, a produtividade e o desempenho animal.



Acesse o cardápio forrageiro com todas as informações e cálculos em suas duas possibilidades. Você pode clicar nas imagens, acessar via qrcode ou mesmo digitar os links.

Em pdf (<http://bit.ly/3WQC97i>) ou aplicativo (<https://bit.ly/3GoJ7ZX>).



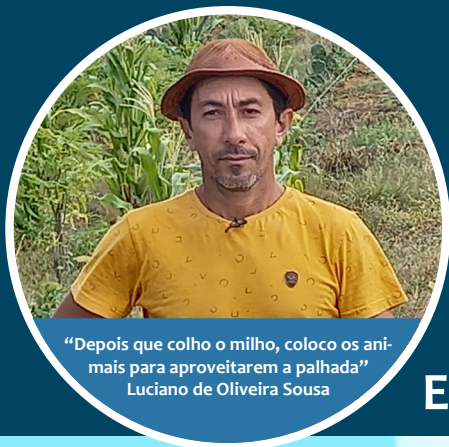
Tabela 1. Recomendação de manejo e uso da pastagem após o estabelecimento do sistema.

Cobertura de forragem	Recomendação
Menor que 60%	Utilizar o plantio consorciado novamente (cultura anual + capim)
Entre 60 e 85%	Ressemeadura com o capim
Acima de 85%	Pasto estabelecido





Sistemas integrados: uma nova opção de produção agropecuária sustentável no semiárido



“Depois que colho o milho, coloco os animais para aproveitarem a palhada”
Luciano de Oliveira Sousa

Experiências reais

Adoção de sistemas integrados de produção, com lavoura e criação de animais no mesmo espaço, tem sido uma opção para os criadores de caprinos e ovinos do Semiárido brasileiro. Isso porque a prática conjunta dessas duas atividades confere maior sustentabilidade e ajuda a melhorar a produtividade.

No município de Sumé (PB) o produtor Luciano de Oliveira Sousa é criador de caprinos e vacas leiteiras há 20 anos e tem experiência nesse assunto. Como os custos para a lavoura são altos, ele afirma que planta apenas o que consegue, de acordo com sua capacidade financeira, e busca aumentar a produção com a estratégia de integrar lavoura e pecuária.



Milho, feijão, sorgo e cunhã são algumas das culturas que Luciano adota nos 30 hectares de sua propriedade. Para a alimentação do rebanho, além do capim, ele também utiliza moringa, gliricídia e palma forrageira e garante que essa estratégia tem ajudado a aumentar a produção de leite dos animais. “Depois que eu colho o milho para fazer silagem, coloco os animais para aproveitarem o que restou da palhada”, explica.

De acordo com os pesquisadores da Embrapa, a presença do rebanho se alimentando no local onde foi feita a colheita ajuda a melhorar a qualidade do solo, promovendo a ciclagem de nutrientes. Luciano já aboliu o uso do fogo na sua propriedade e só o utiliza muito raramente, o que também é uma forma de ajudar na sustentabilidade de sua produção.

Agradecemos a colaboração da jornalista **Adriana Brandão Nascimento Machado** (MTb 01067 JP/CE) na coleta de informações e elaboração do texto "Experiências reais".



PROJETO
DOM HELDER
CÂMARA



Investindo nas populações rurais



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO
AGRÁRIO E
AGRICULTURA FAMILIAR

