



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

RAFAELA FELIX MENDES

**OVINOS NAS DIFERENTES MODALIDADES DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF): ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA
O SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

FORTALEZA

2019

RAFAELA FELIX MENDES

OVINOS NAS DIFERENTES MODALIDADES DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF): ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA
O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Magno José Duarte
Cândido
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Socorro
de Souza Carneiro

FORTALEZA
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M492o Mendes, Rafaela Felix.

Ovinos nas diferentes modalidades dos sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) : alternativa sustentável para o Semiárido Brasileiro / Rafaela Felix Mendes. – 2019.

38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido.

Coorientação: Profa. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro.

1. Ovinocultura. 2. Produção Animal. 3. Sistemas Sustentáveis. I. Título.

CDD 636.08

RAFAELA FELIX MENDES

OVINOS NAS DIFERENTES MODALIDADES DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO
LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF): ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA
O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 05/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a Maria Socorro de Souza Carneiro (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Francisco Gleyson da Silveira Alves
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr.^a Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.
À minha avó, Francisca Ferreira Mendes.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde, proteção e por todas as oportunidades que colocou em minha vida, além de me conceder coragem e proporcionar a presença de pessoas maravilhosas, sendo crucial para que eu enfrentasse todas as dificuldades desse caminho na realização de mais um sonho.

Gratidão à Universidade Federal do Ceará por toda a estrutura e oportunidades concedidas nesses cinco anos, tornando possível minha trajetória até aqui.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Magno José Duarte Cândido, por ser esse exemplo de profissional organizado e comprometido, por me incentivar, passar sua confiança e conhecimentos, além de dedicar boa parte de seu tempo na conclusão desta etapa.

Ao Francisco Gleyson, à Elayne Cristina e à prof.^a Socorro, por aceitarem e se disponibilizarem a compor a banca avaliadora. De modo especial, tenho muita gratidão à prof.^a Socorro, que foi minha orientadora em bolsas de Iniciação Acadêmica e Científica, e que tanto me aconselhou, passando aprendizados não só para a vida profissional como também pessoal.

Muita gratidão à minha avó, Francisca Ferreira Mendes, por ter feito o que estava ao seu alcance para que eu concluísse a graduação, demonstrando todo o apoio de alguém que foi para a escola somente por três meses de toda a sua vida em função da sua condição na infância.

Agradeço à minha família, principalmente minhas tias paternas por me motivarem em minhas escolhas e ajudarem minha avó nos gastos necessários durante esses cinco anos de formação. Gratidão também ao meu pai, Sebastião e aos meus irmãos, Caio e Gabriel, pelo amor e torcida em minha caminhada.

Agradeço ao companheirismo, carinho, apoio e paciência de Walter Maykon desde 2017, fazendo o possível para me ajudar a passar por todos os obstáculos que apareceram.

Agradeço aos amigos que estão presentes em minha vida desde muitos anos e aos que vieram por meio da zootecnia, pessoas especiais como Mathias Alencar e Raquel Moreira. A amizade de todos vocês me proporcionou sustentação para não desistir de meus objetivos.

Muitos agradecimentos também aos professores, gestores, responsáveis pela limpeza e manutenção, enfim, todos os funcionários do Departamento de Zootecnia, por serem fundamentais na existência do curso durante anos.

São tantos a quem devo meus agradecimentos e foram de fundamental importância de forma direta ou indireta que, se fossem citados, esse texto ficaria bastante longo, mas saibam que me lembro de todos e os guardo com carinho.

RESUMO

A criação de ovinos em modalidades dos sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) surge como alternativa de produção sustentável para o Semiárido Brasileiro, principalmente diante das pressões que a pecuária sofre para que diminua seus impactos ambientais, além de colaborar com a expansão da ovinocultura na região. Sistemas integrados de produção exigem planejamento para que se obtenha os seus inúmeros benefícios econômicos, ambientais e sociais. Mediante a isso, objetivou-se com esta revisão abordar de forma sucinta informações técnicas acerca da utilização de ovinos nas diferentes modalidades de ILPF, buscando orientar e incentivar a sustentabilidade na produção agropecuária no Semiárido Brasileiro. Vem sendo bastante utilizado a integração de ovinos com fruteiras e com a vegetação nativa da Caatinga, porém, ainda são atividades praticadas de forma empírica, dificultando a obtenção de resultados fundamentados para a avaliação do sistema. Apesar das pesquisas relacionadas a sistemas integrados serem realizadas já algum tempo no Brasil, ainda são insuficientes para mostrar a real eficácia desta prática sustentável. Assim, há a necessidade de investimentos em estudos acerca de sistemas integrados com pequenos ruminantes, principalmente em regiões semiáridas.

Palavras-chave: Ovinocultura. Produção Animal. Sistemas Sustentáveis.

ABSTRACT

The raising of sheep in Crop-Livestock-Forest (CLF) integration modalities emerges as a sustainable production alternative for the Brazilian Semiarid, especially in view of the pressures that livestock suffer to reduce their environmental impacts, besides collaborating with the expansion of sheep farming in the region. Integrated production systems require planning to realize their numerous economic, environmental and social benefits. Thus, the aim of this review was to briefly address technical information about the use of sheep in different forms of CLFI, seeking to guide and encourage sustainability in agricultural production in the Brazilian Semiarid. The integration of sheep with fruit trees and the native vegetation of Caatinga has been widely used. However, these activities are still empirically practiced, making it difficult to obtain results based on the evaluation of the system. Although research on integrated systems has been conducted for some time in Brazil, it is still insufficient to show the real effectiveness of this sustainable practice. Thus, there is a need for investments in studies on integrated systems with small ruminants, especially in semiarid regions.

Keywords: Animal Production. Sheep farming. Sustainable Systems.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 COMPONENTES DOS SISTEMAS INTEGRADOS	11
2.1 Plantas lenhosas	12
2.2 Culturas agrícolas	14
2.3 Plantas forrageiras herbáceas.....	16
2.4 Ovinos	18
3 MODALIDADES DE SISTEMAS INTEGRADOS COM OVINOS	21
3.1 Sistemas agropastoris	22
3.2 Sistemas silvipastoris	24
3.3 Sistemas agrossilvipastoris	28
4 BENEFÍCIOS E DESAFIOS DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
6 REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, no ano de 2017, existiam 17.976.367 de ovinos, sendo que o Nordeste possuía 64% deste total, demonstrando a alta adaptação da espécie às condições edafoclimáticas da região (em sua maior parte semiárida) e a grande importância desta atividade pecuária, especialmente em aspectos socioeconômicos (MAGALHÃES et al., 2018). Porém, a ovinocultura ainda não atingiu os níveis de produção que podem ser obtidos e impulsionados pelo potencial da região e pela exigência do mercado por produtos advindos da atividade.

Desta forma, a criação de ovinos em modalidades dos sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) surge como alternativa de produção sustentável, além de colaborar com a expansão da ovinocultura em regiões semiáridas, gerando produtos de alto valor como carne, esterco e pele. A sustentabilidade nos sistemas de produção agropecuária pode ser considerada como a manutenção da produção ao longo do tempo, sem que ocorra a degradação dos recursos naturais dos quais a produção é dependente (BERNARDINO e GARCIA, 2009).

A ILPF envolve sistemas produtivos diversificados, de origem vegetal e animal, o que requer um maior empenho na compreensão e planejamento para a implantação desta prática, obtendo assim, seus benefícios. Quando feita de modo racional, resulta em aumentos de produção por unidade de área assim como em benefícios ambientais (KICHEL et al., 2012).

Além disso, no cenário atual da pecuária brasileira, com pressões demográficas, fundiárias e ambientais, principalmente provenientes dos segmentos consumidores que buscam produtos certificados e ambientalmente corretos (KICHEL et al., 2014; REIS et al., 2015), os sistemas de ILPF mostram-se como uma alternativa bastante promissora para atender todos esses apelos.

Neste contexto, objetivou-se com esta revisão abordar de forma sucinta informações técnicas acerca da utilização de ovinos nas diferentes modalidades de ILPF, bem como seus benefícios e desafios, buscando orientar e incentivar a sustentabilidade na produção agropecuária no Semiárido Brasileiro.

2 COMPONENTES DOS SISTEMAS INTEGRADOS

O Semiárido Brasileiro apresenta uma área territorial de 980.133,07 km², estando presente em oito estados do Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e em Minas Gerais, estado da região Sudeste do Brasil (SANTOS et al., 2013). Como características marcantes, apresenta forte incidência de radiação solar, temperaturas relativamente altas e regime escasso de chuvas, além de irregularidade e concentração das precipitações em um curto período, em média, de três a quatro meses do ano (SILVA et al., 2010).

Os ovinos se adaptam muito bem às condições climáticas e ambientais do Semiárido, tornando a ovinocultura uma atividade de grande importância para os criadores que estão inseridos nesse cenário. Porém, a ovinocultura por muitas vezes ainda é praticada com pouco emprego da tecnologia e/ou de forma empírica, levando a uma baixa produção em relação ao potencial que os estados do Semiárido Brasileiro apresentam.

Um modelo de produção que vem sendo estudado no Brasil e que possibilita o desenvolvimento da agropecuária com uso eficiente dos recursos naturais é a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). A ILPF e suas diversas modalidades consiste na prática de integrar atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado. Esta estratégia visa à produção sustentável, buscando a sinergia entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica (BALBINO et al., 2011) e tem por objetivo maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais e seus respectivos resíduos, assim como efeitos residuais de corretivos e nutrientes (KICHEL et al., 2014).

Quanto aos aspectos produtivos, o que se procura nos sistemas integrados é uma relação de complementaridade, ou seja, a elevação da produção de um componente corresponde também ao aumento da produção de outro (VEIGA, 1991). Payne (1985) ressaltou que a máxima produtividade é obtida quando a quantidade máxima de produtos de origem animal é produzida sem qualquer diminuição na produção da colheita de árvores e vice-versa.

Com a adoção da espécie ovina como possível componente pecuário em diferentes modalidades da ILPF para o Semiárido, é preciso realizar as escolhas da categoria animal e dos componentes vegetais do sistema. Mesmo que a ovinocultura dentro do sistema seja um elemento secundário da produção principal (florestal,

agrícola etc.), planejar a sua introdução compreende estudar as relações entre cada componente da integração, evitando assumir escolhas de interação negativa, buscando assim, gerar benefícios para ambas as atividades.

Um importante passo para que o sistema de integração seja eficiente é a escolha dos componentes vegetais adequados, que compreendem as culturas agrícolas, espécies forrageiras herbáceas (principalmente gramíneas), florestais, frutíferas, nas variadas modalidades de ILPF – agropastoril, silvipastoril e agrossilvipastoril. Deste modo, Costa et al. (2018) agruparam a vegetação do sistema de integração em: (i) estrato superior, onde estão às árvores que proporcionam frutos e forragem; (ii) estrato médio, que é composto por arbustos para ramoneio e (iii) estrato inferior, formado por plantas herbáceas, destacando-se gramíneas e leguminosas.

Quando o sistema de ILPF é planejado corretamente, tanto as árvores quanto a pastagem e a lavoura são igualmente consideradas, eliminando a prática de manejos que coloquem em evidência apenas um dos componentes (ALVARENGA et al., 2010). Assim, esta necessidade de manutenção do equilíbrio dos componentes do sistema somada às variadas interações possíveis entre estes e os fatores climáticos, eleva a exigência de planejamento, em vista de seu papel fundamental no sucesso da produção (BERNARDINO e GARCIA, 2009). Neste cenário, um ponto importante para dar início ao planejamento é a compreensão das características de cada componente dentro do sistema e as interações entre os mesmos. Essas interações podem ser negativas ou positivas, ou seja, o desenvolvimento de uma cultura afetará ou estimulará o crescimento de outra, respectivamente.

2.1 Plantas lenhosas

As espécies lenhosas a serem implantadas podem desempenhar diferentes funções em um sistema de ILPF, como a produção de madeira, frutos, sementes, resina, látex, óleos, além de gerar alguns serviços ambientais, dentre eles o incremento da diversidade, da ciclagem de nutrientes, melhoria do microclima para criação animal e proteção do solo (OLIVEIRA NETO et al., 2010).

Com base no tipo de exploração pretendida e no objetivo do produtor é que se escolhe o componente arbóreo-arbustivo, com possibilidade ainda da formação de um sistema misto, obtendo produtos comercializáveis ou não, tanto do componente florestal quanto do animal (CASTRO e PACIULLO, 2006).

Assim, na adoção de uma espécie deve-se levar em consideração algumas características importantes, tais como: boa adaptação à região de cultivo; a arquitetura da copa das árvores deve permitir maior transmissão de luz ao estrato inferior; facilidade de estabelecimento e crescimento rápido, deste modo, mais cedo os animais poderão ser introduzidos no sistema; ausência de efeitos tóxicos para os animais e de efeitos alelopáticos sobre as forrageiras; ter silvicultura conhecida e cumprimento das exigências do mercado para os produtos das árvores (OLIVEIRA NETO et al., 2010; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2015). O conceito de efeito alelopático descreve a influência de um indivíduo sobre outro, seja prejudicando ou favorecendo a segunda, com a sugestão de que é ocasionado por biomoléculas produzidas por uma planta e lançadas no ambiente (RIZVI et al., 1992).

Melotto et al. (2012) atentaram para a realização de um planejamento cuidadoso para implantação das espécies lenhosas, principalmente com relação à sua distribuição espacial, procurando-se otimizar a produção de madeira, ou outra finalidade, e o uso da área para pastagem.

Gontijo Neto et al. (2018) citaram alguns benefícios de plantas lenhosas ao sistema de integração, como: a contribuição com a reciclagem de nutrientes encontrados em maiores profundidades e, assim, não acessíveis pelas culturas anuais; atuar como quebra-vento e melhorar o microclima do entorno e o conforto térmico dos animais em pastejo; auxiliar na conservação do solo e com o sequestro de carbono, contribuindo para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

Atualmente, no Brasil, a espécie de maior potencial de utilização em sistemas ILPF é o eucalipto (*Eucalyptus* spp.; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2015), em virtude do seu rápido crescimento, adaptação às diferentes condições edafoclimáticas, capacidade de produção de madeira para usos múltiplos, disponibilidade de mudas, conhecimento silvicultural e existência de material genético melhorado (OLIVEIRA NETO et al., 2010).

As espécies de eucalipto já têm uma tradição de cultivo em plantios florestais em estados do Semiárido Brasileiro, no entanto, em alguns solos não têm demonstrado boa adaptação, existindo assim, para essas situações, a opção da *Acacia mangium* e *Acacia auriculiformes* que se adaptam melhor a uma maior gama de solos e climas (TEIXEIRA NETO et al., 2015).

Espécies exóticas dos gêneros *Eucalyptus* e *Acacia* são bem adaptadas às condições de acidez e baixa fertilidade do solo (CASTRO e PACIULLO, 2006), o que

justifica a elevada preferência por essas árvores em sistemas silvipastoris em grande parte do país.

Teixeira Neto et al. (2015) recomendaram para sistemas de ILPF na Caatinga, as espécies exóticas leucena (*Leucaena leucocephala*), gliricídia (*Gliricidia sepium*), algaroba (*Prosopis juliflora*) e eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), como também algumas espécies nativas (mesmo que apresentem um crescimento lento) como o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*) e angico (*Piptadenia macrocarpa*).

Algumas pesquisas vêm demonstrando a viabilidade de cultivos de sistemas de integração com coqueiro (*Cocos nucifera*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), babaçu (*Attalea speciosa*), café (*Coffea*), laranja (*Citrus sinensis*), maçã (*Malus domestica*), mangueira (*Mangifera indica*), uva (*Viti* ssp.), entre outras espécies frutíferas (FONTES e CARVALHO FILHO, 2000; SILVA SOBRINHO, 2009; VOLTOLINI et al., 2011; RODRIGUES et al., 2012; RANGEL et al., 2015;).

A distribuição adequada das árvores na pastagem é muito importante para o sucesso do sistema de integração, onde, para a decisão de qual será o melhor arranjo, é necessário que o produtor identifique a finalidade das plantas lenhosas (PORTIFÍCIO-DA-SILVA et al., 2010). Melotto et al. (2012) abordaram os tipos mais comuns de distribuição das árvores no sistema, sendo eles: de modo aleatório, em linhas (com faixas simples ou duplas), como barreiras quebra-vento e bancos forrageiros (com o objetivo de se obter forragens de qualidade com alta produção de biomassa, proteína bruta total e proteína bruta digestível, para pastejo direto ou corte e fornecimento para os animais).

2.2 Culturas agrícolas

No que diz respeito ao plantio de culturas agrícolas dentro de sistemas de ILPF, normalmente é realizado entre as fileiras de espécies arbóreas (FREITAS et al., 2010), e podem compreender as culturas anuais, como milho (*Zea mays*), feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e soja (*Glycine max*) no primeiro ano de implantação ou por mais tempo (GARCIA et al., 2010).

Teixeira Neto et al. (2015) apontaram como sendo os componentes mais utilizados em cultivos simultâneos em regiões de Caatinga e Agreste, o feijão-comum, feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*), milho e mandioca (*Manihot esculenta*). Gontijo Neto et al. (2018) também recomendaram culturas como sorgo (*Sorghum bicolor*), girassol (*Helianthus annuus*) e milheto (*Pennisetum glaucum*) para uso em

sistemas de integração, podendo ser uma boa solução para áreas de lavoura com problemas de produtividade e sustentabilidade. Porém, estes mesmo autores avaliaram que não se tem obtido sucesso no cultivo da soja consorciado com capins, devido ao crescimento das poáceas inviabilizarem sua colheita. Por esse motivo, Freitas et al. (2010) recomendaram realizar o cultivo da soja no primeiro ano de implantação do sistema de integração, facilitando a colheita mecanizada. De acordo com estes autores, o feijão também poderá anteceder a implantação do pasto em sistema de rotação de culturas, liberando nutrientes no solo que poderão ser aproveitados pela forrageira.

Rogério et al. (2018) recomendaram o milho BRS cv. Gortuba para sistema de integração, por apresentar ciclo superprecoce, sendo indicado para plantio em regiões onde o período chuvoso é curto e não é suficiente para que a planta complete o ciclo reprodutivo. Os autores também indicaram o sorgo BRS Ponta Negra, por ser bastante adaptado as condições do semiárido, como a ocorrência de deficiência hídrica, distribuição irregular de chuvas e altas temperaturas.

As áreas dos sistemas de ILPF devem ser corrigidas e adubadas de acordo com as demandas da lavoura que, desta forma, fornecerá adubos residuais aos demais componentes (WRUCK et al., 2019). Assim, as culturas agrícolas se caracterizam por serem o componente referência para correção, adubação e dimensionamento do sistema a ser implantado. Com relação à implantação deste componente, Freitas et al. (2010) aconselharam, no primeiro ano do sistema, implantar as culturas agrícolas com um espaçamento de no mínimo 1,0 m de distância de cada lado das fileiras de mudas da espécie arbórea evitando, assim, prejuízos ao crescimento das mudas.

A utilização de culturas agrícolas no sistema integrado com componente arbóreo pode ser transitória, pois dependendo do sombreamento causado pelas árvores, a partir do segundo ou terceiro ano, poderá ocorrer interferências na produtividade da lavoura (GONTIJO NETO et al., 2018). A principal função da cultura agrícola em sistemas de ILPF é melhorar as características do solo para posterior implantação da pastagem (OLIVEIRA NETO e PAIVA, 2010). Assim, culturas agrícolas desempenham importante papel no sistema, em função de proporcionarem um retorno mais rápido do capital investido, ou parte dele, além de viabilizar a recuperação das características químicas do solo, por meio das adubações, beneficiando, posteriormente, a pastagem (FREITAS et al. 2010).

2.3 Plantas forrageiras herbáceas

As plantas forrageiras, que compõem a pastagem, podem ter o seu crescimento favorecido ou prejudicado em associação com espécies arbóreas, em razão de fatores como a tolerância das espécies à sombra, o grau de sombreamento proporcionado pelas árvores e a competição entre as plantas, com relação à água e nutrientes do solo (PACIULLO et al., 2015).

O sombreamento afeta a produtividade e o valor nutritivo da forragem (COSTA et al. 2018). Por outro lado, a competição por água, pode ter pouco efeito em decorrência da diferença de profundidade dos sistemas radiculares entre as espécies, onde as espécies arbóreas podem absorver água em maiores profundidades que os sistemas radiculares de gramíneas (BERNARDINO e GARCIA, 2009).

Dentre as espécies de gramíneas, existe uma variedade grande considerada tolerante ao sombreamento moderado, as quais são amplamente difundidas no Brasil, com destaque para as espécies de braquiárias e *Panicum maximum* (MACEDO et al., 2010 *apud* MEZZARILA, 2018). No Quadro 1 são ressaltadas algumas gramíneas dessas principais espécies.

Quadro 1. Gramíneas forrageiras tropicais tolerantes ao sombreamento moderado.

Espécie/Cultivar	Referência
<i>Brachiaria decumbens</i>	Andrade et al. (2003); Castro e Paciullo (2006); Castro et al. (2009)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	Andrade et al. (2003); Dias-filho (2000); Carvalho et al. (2002);
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã	Santos et al. (2012); Almeida et al. (2012)
<i>Brachiaria humidicola</i>	Dias-filho (2000)
<i>Panicum maximum</i> cv. Vencedor	Castro et al. (1999)
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	Carvalho et al. (2002); Oliveira et al. (2014)
<i>Panicum maximum</i> cv. Massai	Andrade et al. (2004); Oliveira et al. (2014); Almeida et al. (2012)
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	Andrade et al. (2003); Carvalho et al. (2002); Oliveira et al. (2014)

Segundo Almeida et al. (2012) os capins marandu, piatã, *Brachiaria decumbens* cv. basilisk, *Panicum maximum* cv. aruana, mombaça, Tanzânia e massai, além de serem considerados tolerantes ao sombreamento, possuem produção satisfatória em sistemas de ILPF.

Capins do gênero *Brachiaria* não têm sido muito recomendados para ovinos pela possibilidade de problemas de fotossensibilização, já relatados em animais pastejando *B. decumbens* e *B. ruziziensis* (QUADROS e CRUZ, 2017). Fotossensibilização pode ser definida como aumento da sensibilidade da pele à luz solar (FONSÊCA FILHO et al., 2017) que, quando causada por fatores biológicos, poderá ser resultante da ingestão de *B. decumbens* infestada pelo fungo *Pythomices chartarum* (CLAUS e COALHO, 2010).

Para o pastejo de ovinos, vem sendo indicados e ganhando destaque os capins: buffel (*Pennisetum ciliare*), gramão (*Cynodon dactylon* var. *Aridus* cv. Callie), andropogon (*Andropogon gayanus*), corrente (*Urochloa mosambicensis*) e *Panicum maximum* cv. tanzânia, aruana e massai (ELOY, 2007; ITALIANO e ARAÚJO NETO, 2002; QUADROS e CRUZ, 2017; TEIXEIRA NETO et al., 2015). Esses pequenos ruminantes têm preferência por gramíneas cuja altura não impeça sua visibilidade enquanto pastejam (SILVA, 2011).

Quanto às forrageiras leguminosas, de acordo com Almeida et al. (2012), de modo geral, elas tendem a ser menos tolerantes ao sombreamento que as gramíneas. As leguminosas forrageiras de porte herbáceo, arbustivo ou arbóreo (submetidas a podas) podem ser utilizadas consorciadas com gramíneas ou como banco de proteína, sendo indicadas algumas como: leucena, gliricídia, estilosantes (*Stylosanthes* spp.), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), soja perene (*Neonotonia wightii*), guandu (*Cajanus cajan*) e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*; QUADROS e CRUZ, 2017). No caso de consócio de leguminosa herbácea com gramíneas, o estilosantes Campo Grande é o mais recomendado, principalmente por seus bons resultados obtidos em trabalhos no Brasil (TEIXEIRO NETO et al., 2015).

Com relação à escolha da forrageira, não é promissor observar apenas que seja tolerante ao sombreamento, deve-se considerar também o conjunto de características apresentadas por ela, como ter boa capacidade produtiva, seu valor nutricional, e ser adaptada ao manejo e às condições edafoclimáticas da região onde pretende-se implantá-la (ANDRADE et al., 2003).

2.4 Ovinos

A ovinocultura na maior parte das propriedades produtoras do país não é a principal atividade econômica, estando associada principalmente à agricultura e outras atividades pecuárias, como a bovinocultura de corte (MONTEIRO et al., 2015). Para Veiga (1991) a utilização de animais de pastejo se faz com o intuito de reduzir gastos com o controle de vegetação herbácea, minimizando qualquer potencial de competição com as árvores por água e nutrientes (plantas invasoras) que possa surgir. Mas esses animais não podem ser considerados apenas como “roçadores”, visto que também geram benefícios ao sistema solo-planta pela ciclagem de nutrientes, diminuição do uso de fertilizantes, além de economicamente prover ganhos com a produção de carne (DUTRA et al., 2007; PEREIRA et al., 2009; VEIGA, 1991).

Os animais podem ser vistos como elemento acelerador no processo de ciclagem de nutrientes uma vez que grande parte da biomassa que consomem retorna ao solo sob a forma de fezes e urina (VEIGA, 1991). Considerando ainda o uso de esterco na forma de biofertilizante, permite substituir adubos químicos a base de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, diminuindo os custos da produção e atuando na preservação ambiental (PEREIRA e PINHEIRO, 2013). Portanto, os animais são produto e ferramenta de manejo, gerando principalmente carne e esterco, ao mesmo passo que desempenham importante papel na manutenção de menor competitividade do estrato inferior com o componente arbóreo, por meio do consumo da forragem (ALVES, 2012).

Pereira et al. (2009) alertaram que informações acerca da contaminação de frutas por material orgânico, como fezes dos animais, são ainda incipientes, não sendo suficiente para a proibição desse tipo de sistema de produção.

A espécie ovina tem mostrado grande potencial como componente pecuário em sistemas de integração devido ao porte, ao hábito de pastejo, aos ciclos produtivos e reprodutivos mais curtos, também quanto ao valor de seus produtos, sendo características importantes para os sistemas integrados (REIS et al., 2015). Costa e Gonzalez (2012), realizaram um comparativo entre a espécie ovina e a bovina, em que a produtividade de uma vaca em um ano, medida pelo desmame de um bezerro e o crescimento do mesmo no período, será de 180 kg PC/ha, enquanto no caso das ovelhas, a produtividade dos cordeiros será de 222 kg PC/ha (prolificidade de 1,2 resultando em um total de seis cordeiros desmamados). Além

de que, em menos de seis meses os cordeiros estarão aptos para o abate e o novilho ainda não se encontrará pronto para a comercialização.

De forma geral, na maior parte do Semiárido Brasileiro é possível encontrar sistemas de integração com ovinos ou caprinos ou ainda a criação conjunta das duas espécies, tendo a possibilidade ainda de incluir bovinos (ZIMMER et al., 2015). Embora o bovino possa ser utilizado, o ovino é a espécie mais adaptável à consorciação com fruteiras, já sendo usada, empiricamente, com esse propósito, por muitos produtores no Semiárido (GUIMARÃES FILHO et al., 2000).

Franke e Furtado (2001) apresentam os prejuízos causados por bovinos como sendo mais sérios que aqueles proporcionados por ovinos, em razão do maior porte, podendo alcançar ramos mais altos e provocar a quebra de galhos e caules por pisoteio ou simplesmente ao se roçarem nas árvores. Ovinos são animais classificados como pastejadores, enquanto que os caprinos são ramoneadores, que preferem se alimentar no extrato arbustivo (QUADROS e CRUZ, 2017), assim, os primeiros apresentam-se como uma boa opção para sistemas integrados, o que não significa que as outras espécies sejam inadequadas, visto que a preferência irá depender também das técnicas de manejo adotadas por cada produtor.

Um fator que deve ser considerado é a categoria animal, sendo mais vantajoso os machos para recria e engorda, por serem animais mais jovens, apresentando menor porte e possivelmente manejo mais simples requerido, sendo indicado ainda, para pastos de baixa qualidade, as raças Santa Inês, Morada Nova e Somalis, puros ou mestiços (GUIMARÃES FILHO et al., 2000). A produção de animais em fase de cria no sistema de ILPF requer manejo com maior atenção, devido ao elevado índice de mortalidade neste período.

A definição do número adequado de animais por área (taxa de lotação) tem sido um dos desafios da produção animal em sistemas integrados (REIS et al., 2015). De forma geral, taxas de lotação menores são mais seguras contra os danos às árvores (VEIGA, 1991), que podem ser compreendidos como o consumo da folhagem, da casca dos troncos e quebra de galhos e mesmo de caules (FRANKE e FURTADO, 2001). Esses danos podem ser minimizados com a adoção de técnicas de manejo adequadas ao modelo de sistema de produção.

Guimarães Filho et al. (2000) relataram que em um sistema bem manejado de lotação rotacionada, em que não falte pasto herbáceo de qualidade satisfatória para os animais, não há como esperar maiores problemas com relação a danos as

árvores. O sistema de lotação rotacionada consiste em subdividir a área total da pastagem em piquetes menores, de maneira a possibilitar que cada piquete seja pastejado de três a sete dias (período de ocupação) e com 25 a 60 dias de descanso, dependendo da época do ano e da quantidade de forragem disponível (BUENO et al., 2008), além do período do ciclo de produção da forrageira. Por exemplo, em análises de estudos de Cândido et al. (2009), constatou-se que na produção intensiva de ovinos em monocultivo de capim-Tanzânia no Nordeste brasileiro em lotação rotativa com adubação e irrigação, deve-se adotar um período de descanso de 21 dias e taxa de lotação de 7,5 UA/ha.

Costa e Gonzalez (2012) mostraram que em uma pastagem formada com braquiária e com manejo adequado, mas com baixa reposição de nutrientes, a lotação com bovinos é de um animal por hectare, enquanto com ovinos é de cinco animais, considerando ovelhas com peso médio de 60 kg. Reis et al. (2015) reforçaram que, proporcionalmente, o consumo alimentar de uma ovelha é superior ao de uma vaca, devendo-se atentar para que sejam colocadas, no máximo, seis ovelhas de 50 Kg/PC em uma área de pastagem com capacidade de suportar uma UA bovina. Guimarães Filho et al. (2000) aconselharam para pomares uma taxa de lotação variável entre cinco e dez ovinos adultos/hectare/ano, apresentando pastos nativos de regular a boa oferta alimentar. Por outro lado, pode-se alcançar até 35 animais por hectare em pastagens intensificadas, integrando espécie forrageira, fertilidade do solo e manejo adequado (QUADROS e CRUZ, 2017).

A maioria dos estudos feitos no Brasil consideram somente os animais e a pastagem, não havendo experimentos suficientes com relação à taxa de lotação em modalidades de ILPF, uma vez que os resultados poderão ser diferentes pela integração entre os diversos componentes do sistema. Com isso, recomenda-se ainda o aprofundamento e desenvolvimento de estudos que definam taxas de lotação adequadas, avaliem seus efeitos na fertilidade e na compactação do solo, além de quantificar seus reflexos nos custos e na produtividade das mais diferentes espécies arbóreas (GUIMARÃES FILHO e SOARES, 2002).

Outro ponto que requer bastante atenção é a verminose, representando o maior e mais grave problema sanitário na ovinocultura, chegando a causar altos níveis de mortalidade nos animais, devido à fácil disseminação dos vermes no ambiente, podendo inviabilizar economicamente a atividade em muitas regiões (SILVA et al., 2011; PEREIRA e PINHEIRO, 2013). A intensidade da infestação

parasitária está intimamente associada à higiene das instalações, manejo de pastagens, uso de medicamentos e aspectos nutricionais, e todos os rebanhos, indistintamente, apresentam algum grau de infestação (QUADROS e CRUZ, 2017). A verminose é uma doença parasitária causada por diversas espécies de vermes e que ocorre em caprinos e ovinos de todas as idades, sendo que animais jovens são mais susceptíveis, ocasionando diminuição do apetite, emagrecimento, pelos arrepiados e sem brilho, anemia, diarreia, entre outras complicações (TEIXEIRA et al., 2015). Estes mesmos autores ressaltaram que a contaminação ocorre através da ingestão de alimentos e água contaminados com larvas dos vermes.

Santos e Santos (2012) verificaram, em trabalho com ovinos Santa Inês no Semiárido, em pastagem de capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) integrado com eucalipto e vegetação nativa da Caatinga, que a manutenção dos animais em sistema de lotação rotacionada proporciona maior controle da verminose, quando é realizado o manejo adequado durante o período seco. A lotação rotacionada permite a eliminação de lavas de vermes no período de descanso da pastagem por meio da incidência de radiação solar.

Silva et al. (2011) destacaram a possibilidade de integrar a ovinocultura com a criação de outras espécies de herbívoros ou com atividades agrícolas como forma de auxiliar no controle da verminose. Veríssimo e Catelli (2008) constataram que a criação de ovinos com bovinos, ou equídeos, pode ser utilizada com sucesso no sentido de colaborar no controle do nematoide parasita mais patogênico a ovinos: o *Haemonchus contortus*.

O uso de lavouras facilita o controle ambiental da verminose (COSTA et al., 2018), pois o tempo que a área é utilizada para a cultura agrícola e a quantidade de vezes em que o solo é revolvido (também em função da alternância entre culturas), pode ser suficiente para a descontaminação pelos nematódeos gastrintestinais, tornando os sistemas de integração, principalmente de ILP, um possível método de controle eficaz (PIZA, 2017).

3 MODALIDADES DE SISTEMAS INTEGRADOS COM OVINOS

Kichel et al. (2012) mencionaram que, desde os primórdios da agricultura, o homem realiza a associação de criações e cultivos, gerando integração da lavoura e/ou floresta com a pecuária, sendo muitas vezes motivada por situações de conflito

por interesses divergentes. Se realizada de modo racional, a integração traz benefícios não só ambientais como também para a produção.

Balbino et al. (2011) classificaram e definiram os sistemas de integração em quatro modalidades: (i) Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Agropastoril, sistema de produção que integra o componente agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e em um mesmo ano agrícola ou por vários anos, em sequência ou intercalados; (ii) Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Silvipastoril, que integra o componente pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio; (iii) Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Silviagrícola, integrando o componente florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas anuais ou perenes e (iv) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Agrossilvipastoril, integrando os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, incluindo também o componente florestal.

Destes quatro grupos de integração citados, três são de interesse para a ovinocultura, pois apresentam o componente pecuário, sendo eles o sistema agropastoril, silvipastoril e agrossilvipastoril.

Além disso, existem situações distintas na implantação de sistemas de integração, são elas: aquela em que a agricultura é introduzida nas áreas de pastagens; aquela em que a pastagem é introduzida nas áreas de lavouras de grãos e aquelas em que o componente florestal é introduzido nas áreas de pastagens ou de lavouras, seguindo-se com uso da área para pastagem (BALBINO et al., 2012).

Veiga (1991) fez esta classificação dos sistemas de ILPF em: (i) provisórios (eventuais), nos quais a inserção da pecuária na exploração arbórea ou agrícola (ou vice-versa) se realiza em determinado momento do processo; e (ii) verdadeiros (permanentes), em que a coexistência e associação de pastagem-pecuária-floresta ou lavoura-pastagem-pecuária-floresta é prevista desde o planejamento do sistema.

A escolha de uma das várias possibilidades de combinação entre os componentes do sistema é dependente dos objetivos do produtor e dos aspectos edafoclimáticos e mercadológicos do local de implantação. Desta forma, podem ser adotados por qualquer produtor rural (pecuarista e/ou agricultor), independentemente do tamanho do estabelecimento agropecuário.

3.1 Sistemas agropastoris

Alvarenga et al. (2015) classificaram o sistema de ILP (agropastoril) em quatro grupos: (i) consorciação de culturas de grãos e forrageiras, cultivando

simultaneamente em uma mesma área duas espécies, como milho e braquiária; (ii) sucessão de culturas e forrageiras anuais, onde há o estabelecimento do pasto após a colheita da lavoura; (iii) rotação de culturas anuais com pastagens, em que as áreas de culturas anuais e de pastagem perene se alteram a cada dois ou três anos e por fim, (iv) a recuperação ou reforma de pastagem com culturas anuais, utilizando o cultivo de grãos enquanto recupera-se o solo nas pastagens degradadas e posteriormente retorna-se com a pastagem.

Sistemas agropastoris renovam as pastagens degradadas, melhoram a performance das culturas de grãos e ainda o vigor das forragens de primeiro ano, propiciando a regularização da renda (BORGES et al., 2016). A integração lavoura-pecuária possibilita, principalmente, a recuperação ou reforma de pastagens degradadas, a melhoria das condições físicas e biológicas do solo na área de lavoura e a diminuição por insumos externos (REIS et al., 2015).

Alguns modelos agropastoris praticados no Brasil são os sistemas Barreirão, Santa Fé e Santa Brígida. O Sistema Barreirão consiste na recuperação ou renovação de pastagens degradadas em solo degradado, por meio de consórcio com culturas anuais (ALVARENGA et al., 2015). Após a colheita da cultura anual, a área deve ser vedada por um período de 30 a 60 dias, para melhor formação da pastagem e/ou produção de novas sementes da forrageira e posteriormente poderá iniciar o pastejo (OLIVEIRA et al., 1996). Desta forma, conforme a quantidade e qualidade dos resíduos da lavoura deixados sob o solo, haverá a possibilidade de uma maior mobilização de nutrientes do solo, durante o processo de decomposição desses restos culturais (CARVALHO et al., 2015).

O Sistema Santa Fé, assim como o Barreirão, compreende a produção consorciada de grãos, como milho, soja, arroz, sorgo e milheto, com espécies forrageiras tropicais, principalmente as do gênero *Brachiaria* e *Panicum*, em áreas de lavoura com solo corrigido (ALVARENGA et al., 2015). Estes mesmos autores definiram o Sistema Santa Brígida como o consórcio entre milho, braquiária e o diferencial de incluir uma espécie leguminosa, comumente utilizado o guandu-anão (*Cajanus cajan*), com os principais objetivos de aumentar o aporte de nitrogênio no solo e produzir forragem mais rica em proteína.

Além de sua utilização para pastejo, a forrageira produzida no sistema de ILP também poderá ser empregada para a produção de silagem e feno (constituindo-se de uma forma de manutenção dos animais com alimento de

qualidade em períodos de escassez de chuvas) e cobertura morta (KLUTHCOUSKI et al., 2000).

3.2 Sistemas silvipastoris

O sistema silvipastoril (IPF) diminui impactos ambientais negativos, próprios dos sistemas tradicionais de pecuária, por meio do favorecimento à restauração ecológica de pastagens degradadas, diversificando a produção, gerando produtos e lucros adicionais, permitindo e intensificando o uso do recurso solo e seu potencial produtivo no longo prazo, dentre outros benefícios (FRANKE e FURTADO, 2001). Para Reis et al. (2015), sistemas silvipastoris proporcionam sombra, sendo um ambiente favorável para o conforto térmico dos animais. Almeida et al. (2019) alertaram que o sombreamento influencia na produção de forragem, assim sendo importante a escolha de gramíneas forrageiras tolerantes a este fator. No Brasil, os sistemas silvipastoris são utilizados geralmente em regiões de produção limitada de grãos, ocasionada pela má distribuição de chuvas, da presença de solos arenosos, de infraestrutura e logística inadequadas (COSTA et al., 2018).

Couto et al. (1994), em trabalho com ovinos e bovinos em sistema silvipastoril de *Panicum maximum* com *Eucalyptus citriodora*, concluíram que a sobrevivência do eucalipto não foi afetada pela presença dos rebanhos. Os autores afirmaram ainda que os sistemas silvipastoris reduziram os custos de instalação de plantações de eucalipto, podendo já introduzir os animais quando o componente arbóreo estiver com idade entre quatro e seis meses.

A partir do conhecimento de que o Semiárido Brasileiro tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila denominada Caatinga (PORTO e KIILL, 2018), vem sendo realizadas pesquisas com o foco no manejo racional dessa vegetação nativa e o desenvolvimento de modelos produtivos (RANGEL et al., 2015), resultando na produção sustentável e auxiliando na preservação ambiental. O bioma Caatinga está presente nos estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Minas Gerais, correspondendo a 58% do Nordeste (BALBINO et al., 2011) e recobrando cerca de 80% da região semiárida brasileira (ARAÚJO FILHO, 2014).

Um exemplo desses modelos produtivos, visto como sistema silvipastoril, é o Sistema CBL (Caatinga-Buffel-Leguminosa), desenvolvido pela Embrapa Semiárido (VOLTOLINI et al., 2011). 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,

normalmente na época seca do ano, e de áreas destinadas ao cultivo de leguminosas ou outras forrageiras, com o intuito de suplementar o rebanho, podendo este ser constituído de caprinos e ovinos em fase de cria, recria e engorda (QUADROS e CRUZ, 2017; VOLTOLINI et al., 2011).

Há ainda técnicas de manipulação da vegetação da Caatinga que contribuem para elevar a disponibilidade de forragem para pequenos ruminantes, sendo elas o rebaixamento, raleamento e enriquecimento. O rebaixamento consiste em cortar a 70 cm de altura as espécies arbóreas de reconhecido valor forrageiro, como o sabiá, o mororó (*Bauhinia forficata*), a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*); o raleamento é o controle seletivo de espécies arbóreas, com o objetivo de, reduzindo o sombreamento, obter-se incremento da produção de fitomassa do estrato herbáceo, e, por fim, o enriquecimento, que compreende adicionar outras espécies, à vegetação existente na caatinga raleada ou até rebaixada (QUADROS e CRUZ, 2017; ARAÚJO FILHO, 2014).

Santos e Santos (2010) avaliaram o ganho de peso de ovinos Santa Inês mantidos em pastagem de capim-Tifton 85 e em Caatinga raleada e rebaixada com introdução das espécies leguminosas gliricídia, leucena e algaroba, além da integração de eucalipto no sistema. Os resultados obtidos foram de 22,10 kg/animal/ano o ganho de peso dos ovinos em pastagem de capim-Tifton 85 e de 24,50 kg/animal/ano no sistema silvipastoril. As taxas de lotação variaram em cada tratamento, sendo que na pastagem de capim-Tifton 85 foram de 1,3 (período das chuvas) e 1,2 animais/ha (período de seca). Já no sistema silvipastoril apresentou 1,5 e 1,3 animais/ha, no período das chuvas e da seca, respectivamente. Assim, concluíram que o sistema silvipastoril apresentou-se como um método eficiente para a criação de ovinos no Semiárido, pois, além de fornecer um ambiente de conforto térmico para os animais, proporcionou maior ganho de peso.

Araújo Filho et al. (2002) avaliaram o ganho de peso de bovinos, caprinos e ovinos em pastoreio misto e solteiro e em vegetação nativa ou manipulada (raleamento e rebaixamento). Entre as espécies de árvores presentes na área de caatinga, destacaram a catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), angico, a aroeira-do-sertão, a imburana (*Bursera leptophloeos*) e a jurema-preta. Quando as espécies herbáceas de maior ocorrência, os autores citaram o capim mimoso (*Gymnopogon mollis*), o capim mimoso de espiga (*Anthephora hermafrodita*), a milhã-branca (*Brachiaria plantaginea*), o capim-mimoso-do-cacho roxo (*Chloris inflata*), a erva de

ovelha (*Stylosanthes humilis*), vassourinha-de-botão (*Borreria verticilata*) e engana-bobo (*Diodea* spp.). Os resultados mostraram que o melhor ganho de peso dos ovinos ocorreu em pastoreio misto com caprinos ou em pastoreio solteiro sob Caatinga raleada, com 34,4 e 32,6 kg/ha/ano, respectivamente. Valores de ganho de peso em ovinos encontrados por Silva et al. (1999) apresentaram-se maiores, onde verificaram rendimento médio de 70 kg/ha por ano com machos mestiços castrados pastejando em Caatinga raleada com taxa de lotação de 10 animais/ha. Porém, esses últimos autores apontaram que o pastejo de curta duração, somente com esta espécie animal, não seria recomendado pela possibilidade de desestabilizar a composição do estrato herbáceo.

Araújo Filho (2014), por meio de análises de custo e receita, ressaltou que, do ponto de vista econômico, a operação de raleamento só passa a ser rentável quando a produção de peso vivo animal ultrapassar os 30 kg/ha anualmente.

Uma prática bastante difundida no Brasil é a frutivinocultura, que vem utilizando fruteiras como a mangueira, coqueiro e cajueiro em consórcio com a criação de ovinos (GUIMARÃES FILHO et al., 2000; VOLTOLINI et al., 2010). Esse sistema tem por base a subdivisão da área cultivada com fruteira em diversos piquetes com cerca eletrificada, que serão pastejados em rotação por uma dada taxa de lotação animal, definida em função da espécie frutífera, da vegetação existente na área e do sistema de irrigação utilizado (GUIMARÃES FILHO et al., 2000). Para Silva Sobrinho (2009), a frequente utilização da frutivinocultura se dá, muitas vezes, pelo potencial de uso do espaço disponível entre as árvores, normalmente invadido por algumas espécies de gramíneas que dificultam o manejo da cultura em questão, podendo ser aplicado à alimentação dos ovinos.

No geral, a proposta é a manutenção dos ovinos no sistema com fruteiras por sete a nove meses do ano, retirando os animais nos períodos de floração e frutificação devido a maior vulnerabilidade das árvores, existindo ainda a possibilidade de mantê-los no pomar até o ano inteiro, dependendo da espécie cultivada (GUIMARÃES FILHO et al., 2000). Nesse sistema, cada piquete é pastejado por cerca de dois a cinco dias, com a taxa de lotação entre dez a 30 animais/ha, o que vai depender da oferta de forragem, sendo oriunda da vegetação espontânea ou de espécies forrageiras cultivadas (VOLTOLINI et al., 2011).

Fontes e Carvalho Filho (2000) constataram, em estudo realizado em Sergipe, que a utilização de ovinos da raça Santa Inês para controle da vegetação

nativa de cobertura em área sob coqueiros da variedade gigante, utilizando-se uma taxa lotação de 3,0 ovinos/ha, pode ser recomendada como uma prática a ser adotada, gerando ainda uma fonte adicional de renda. Rangel et al. (2015) também citaram pesquisas promissoras no consórcio de ovinos com coqueiro, onde há o enriquecimento do pasto nativo com a gliricídia (Sergipe) e capim-buffel (Ceará).

Cavalcante et al. (2004) avaliaram o desempenho de ovinos sob diferentes taxas de lotação contínua e em integração com coqueiros. Os animais eram machos inteiros de recria sem raça definida (SRD). Os autores concluíram que o melhor desempenho animal foi obtido com taxa de lotação de 5 ovinos/ha, enquanto que o melhor rendimento por área foi observado com 15 ovinos/ha, sem causar danos ao sistema.

Johnson e Nair (1985) relataram ser comum em estados do Semiárido Brasileiro a criação de animais em áreas de coqueiro, cajueiro e carnaúba (*Copernicia prunifera*), porém, verificaram a necessidade de pesquisas que gerem informações quantitativas, ou seja, que demonstrem por meio de dados a viabilidade econômica desses sistemas de integração. Santos et al. (2015) avaliaram o impacto econômico da implantação de sistemas silvipastoris na terminação de ovinos comparado a monocultura de capim-massai, no Piauí. O sistema silvipastoril com cajueiro proposto por esses autores, mostrou-se mais eficiente por reduzir os custos e aumentar a margem bruta, considerando a venda de castanha e animais. A taxa de lotação média nesse sistema silvipastoril foi de 49,89 animais/ha, com peso vivo médio de 21,15 e 26,30 kg no início e no final do período de engorda (90 dias), respectivamente.

Há a possibilidade da integração de ovinos com a cultura da manga, que apresenta grandes espaçamentos, em que os animais, ao se alimentarem da vegetação existente no espaço intercalar, representam um adicional na renda do produtor (SILVA SOBRINHO, 2009). Nesse caso, torna-se necessário um manejo com maior cuidado a respeito do consórcio com mangueiras, principalmente no tocante ao período de pastejo, evitando danos à planta e posterior queda na produção (GUIMARÃES FILHO et al., 2000).

Guimarães Filho e Soares (2002) observaram que ovelhas mestiças Morada Nova X Santa Inês pastejando em pomar de mangueiras obtiveram ganho de peso médio de 6 kg no período de 117 dias, considerando lotação de 20 animais/ha, gerando 120 kg/ha de ganho de peso. Os autores complementaram ainda que o

consumo de folhas e ramos da fruteira, a cada passagem dos animais foi estimado em menos de 1% do total de cada planta, o que não causou danos capazes de afetar a produtividade das mangueiras.

Com relação ao risco de danos ao sistema de irrigação, observações de ovelhas pastejando em área de fruteiras permitiu que Guimarães Filho et al. (2000), concluíssem ser de ocorrência bem reduzida os danos mais sérios. Assim, preferese utilizar animais destinados à engorda e terminação, em função de que a presença de crias e de outras categorias animais poderá dificultar o manejo em geral nessas áreas (VOLTOLINI et al., 2011), necessitando de maiores cuidados.

3.3 Sistemas agrossilvipastoris

Na integração agrossilvipastoril (ILPF) cada componente compreende uma cultura, exigindo sua condução dentro de princípios técnicos que permitam a máxima produtividade de modo sustentável (ALVARENGA et al., 2010). O componente florestal representa uma poupança para o agropecuarista, podendo levar a custos menores por meio da associação com as outras atividades, sendo elas lavouras e/ou pastagens (CINTRA, 2014).

A implantação de sistemas agrossilvipastoris tem se tornado uma proposta de alternativa viável para a diversificação da produção e da renda na propriedade rural, resultado da produção e venda de grãos, carne, leite e madeira, além de promover benefícios ambientais (GONTIJO NETO et al. 2018; OLIVEIRA NETO et al., 2010). Desta forma, os componentes lavoura, pecuária e floresta devem se complementar, pois a ILPF não deve ser vista como uma estratégia que busca a maximização da produção dos componentes, e sim que otimiza o uso dos recursos disponíveis (GONTIJO NETO et al, 2018).

Teixeira Neto et al. (2015) apontaram o consórcio da gliricídia, milho e capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*) como sistema mais recomendado para regiões de Caatinga, Agreste e Zona da Mata do Nordeste. O sistema inicia-se com o plantio do milho em consórcio com o capim-braquiarião, em toda a área e, após emergidos, a gliricídia é plantada em linhas por meio de mudas. Os autores complementaram ainda que a entrada dos animais somente deverá ocorrer após a colheita do milho e sob regime de lotação rotacionada.

Trabalhos vêm demonstrado a viabilidade técnica e econômica da utilização das culturas do milho e sorgo nos consórcios com o eucalipto e espécies do gênero

Brachiaria ou *Panicum* em sistemas agrossilvipastoris até o segundo ano de implantação do eucalipto (GONTIJO NETO et al., 2015).

Martins et al. (2009) relataram que sistemas agrossilvipastoris apresentam importante impacto na produtividade, por meio de incremento de 800 kg de grãos/ha e de 52 kg de carne/ha na produção, além da geração de impactos sociais pela adoção desta tecnologia.

Sá et al. (2009) destacaram alguns entraves para o emprego de sistemas agrossilvipastoris na região semiárida, tais como: o não conhecimento desta tecnologia pelos agricultores; o tamanho reduzido das propriedades; o tempo relativamente longo para a implantação das leguminosas arbóreas e a falta de sementes e mudas.

4 BENEFÍCIOS E DESAFIOS DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

A motivação para a adoção destes sistemas ocorreu principalmente pela necessidade de recuperação das áreas de pastagens degradadas e pelas restrições ambientais para abertura de novas áreas de vegetação nativa (KICHEL et al., 2012). A tendência do mercado em produtos ambientalmente adequados gera oportunidades para a produção em pastagem arborizada, o que contribui para a captura e fixação de carbono atmosférico e menor emissão de óxido nitroso, além de mitigar a emissão de metano pelos ruminantes, favorecendo a inserção da pecuária em um contexto de preservação ambiental (REIS et al., 2015).

Do ponto de vista ambiental/ecológico, a integração diminui o uso de agrotóxicos para controle de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas, reduz os riscos de erosão, proporciona melhoria na dinâmica da água no solo com maiores taxas de infiltração da água das chuvas, além da menor emissão de metano por quilograma de carne produzido e mitigação de gases efeito estufa, por meio da maior capacidade de sequestro de carbono (BALBINO et al., 2011; KICHEL et al., 2014; SALTON et al., 2015).

Diversas são as vantagens dos sistemas de ILPF, desde os aspectos tecnológicos até os econômicos e sociais. Balbino et al. (2011) citaram como benefícios tecnológicos a melhoria do perfil físico e bioquímico do solo, aumento do bem-estar animal e maior eficiência na utilização de insumos.

De modo geral, há melhoria na utilização dos recursos naturais pela complementaridade e sinergia entre os componentes vegetais e animais (BALBINO

et al., 2011). De acordo com Costa et al. (2018), sistemas integrados são ambientalmente adequados por fomentarem o uso de técnicas recomendadas de manejo e conservação do solo e da água.

De acordo com Alvarenga et al. (2010), sistemas ILPF aumentam a ciclagem e a eficiência na utilização dos nutrientes, tornam viável a recuperação de áreas com pastagens degradadas e reduzem custos de produção da atividade agrícola e pecuária. Quando comparados o sistema simples de produção (monocultura) com os de integração, este último se apresenta como sendo mais lucrativos, em virtude da diversificação das atividades econômicas, da redução de custos e do aumento de produtividade (SALTON et al., 2015).

Conforme Costa et al. (2018), espera-se também vantagens sociais e econômicas, como a ampliação da inserção social pela melhor distribuição de renda e maior geração de empregos, elevação da competitividade do agronegócio, redução do êxodo rural, possibilidade de o sistema ser empregado por qualquer produtor rural (independentemente do tamanho da propriedade). Além disso, esses autores afirmaram que sistemas de integração estimulam a qualificação profissional e a divulgação de uma melhor imagem dos produtores rurais diante do público urbano, por conciliar a produção com a preservação ambiental.

A sociedade também é beneficiada pela adequação do uso da terra e pela produção de grãos, carne, leite e madeira, de forma a preservar o ambiente. Além de que, a maior utilização de conhecimentos e tecnologias, requer qualificação de toda a mão-de-obra comprometida nos sistemas de produção, refletindo na formação profissional e economia regional (SALTON et al. 2015).

Borges et al. (2016) mostraram que a integração lavoura pecuária apresenta limitações, algumas delas são: a pouca disseminação do sistema no Brasil e a dificuldade do produtor em manter as atividades em sua propriedade. Os autores também evidenciaram que é grande a carência de resultados que demonstrem os benefícios e riscos das práticas da integração agropecuária. Os principais desafios na adoção de sistemas de ILPF correspondem a resistência dos produtores em acolher novas tecnologias; necessidade de maior investimento financeiro na atividade; retornos geralmente a médio e longo prazo (principalmente do componente florestal); falta de infraestrutura básica regional; longas distâncias entre a propriedade e as agroindústrias e consumidores; disponibilidade de mão-de-obra

qualificada (especialmente de nível técnico superior) e é uma prática complexa, sendo mais propícia a riscos (KICHEL et al., 2014).

Sistemas integrados de produção exigem planejamento para que se obtenham as vantagens já mencionadas, sendo necessário a dedicação e qualificação do agropecuarista em adotar esta prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) vêm demonstrando grande potencial para o crescimento da agropecuária com diminuição dos impactos ambientais, levando o conceito de sustentabilidade para o campo, além de proporcionar o bem-estar animal.

O uso de ovinos em sistemas integrados tem sido bastante promissor, impulsionando o desenvolvimento sustentável da agropecuária nas diferentes regiões do Brasil. No Semiárido Brasileiro vem sendo utilizado, principalmente, a integração de ovinos com fruteiras (frutivocultura) e com a vegetação nativa da Caatinga, porém, estas atividades ainda são praticadas de forma empírica, dificultando a obtenção de resultados fundamentados para a avaliação do sistema. Além de que poucos experimentos são realizados com a implantação de sistemas de integração verdadeiros, ou seja, tendo as interações entre os componentes sendo previstas desde o planejamento do sistema.

Por fim, apesar das pesquisas relacionadas a sistemas ILPF serem realizadas já algum tempo no Brasil, ainda são insuficientes para mostrar a real eficácia desta prática, bem como seus benefícios e entraves. Há, assim, a necessidade de investimentos em estudos acerca das modalidades de ILPF com ovinos, principalmente em regiões semiáridas, apresentando-se também como forma de incentivo à sustentabilidade na produção e expansão da ovinocultura.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. M. de et al. Sistemas silvipastoris: uma abordagem sobre a interação dos componentes bióticos e abióticos. **Revista Científica Rural**, volume 21, nº2. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.30945/rcr-v21i2.353>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

ALMEIDA, R. G. de et al. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. *In*: BUNGENSTAB, Davi José. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Embrapa, 2012. p.87-94.

ALVARENGA, R. C. et al. **Implantação de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária**. *In*: CORDEIRO, Luiz Adriano Maia et al. Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Embrapa, 2015. p.52-79.

ALVARENGA, R. C. et al. **Sistema Integração lavoura-Pecuária-Floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras**. Informe Agropecuário. V.31, n.257, p.59-67. 2010.

ALVES, F. V. O componente animal em sistemas de produção em integração. *In*: BUNGENSTAB, Davi José. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Embrapa, 2012. p. 143-154.

ANDRADE, C. M. S. de et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V.39, n.3, p.263-270. 2004.

ANDRADE, C. M. S. de et al. Desempenho de Seis Gramíneas Solteiras ou Consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e Eucalipto em Sistema Silvopastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1845-1850, 2003.

ARAÚJO FILHO, J. A. de et al. Pastoreio Misto em Caatinga Manipulada no Sertão Cearense. **Revista Científica de Produção Animal**. V.4, n.1-2, p. 9-21, 2002. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/277156279>>. Acesso em: 20 out. 2019.

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Proposta para a implementação do manejo pastoril sustentável da caatinga**. Ministério do Meio Ambiente. 2014.

BALBINO, L. C. et al. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Embrapa, 2011. 130 p. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/923530/1/balbino01.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

BALBINO, L. C. et al. Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações. *In*: BUNGENSTAB, Davi José. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Embrapa, 2012. p. 11-18.

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, Rasmô. **Sistemas silvipastoris**. Pesquisa Florestal Brasileira, n. 60, p. 77-87, 2009. Disponível em: <<https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/48/52>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

BORGES, L. da S. et al. Integração lavoura-pecuária: revisão. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, v.13, n.1, p.4535-4541, 2016. Disponível em:

<https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/359_-_4535-4541_-_NRE_13-1_jan-fev_2016.pdf>. Acesso em: 02 set. 2019.

BUENO, M. S. et al. O controle da verminose em sistema intensivo de produção de ovinos para abate. *In*: VERÍSSIMO, Cecília José. **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes**. Instituto de Zootecnia, 2008. p. 35-52.

CÂNDIDO, M. J. D. et al. Avaliação técnico-econômica de sistemas de produção intensiva de ovinos a pasto. *In*: XIMENES, Luciano J. F. et al. **As ações do Banco do Nordeste do Brasil em P & D na arte da pecuária de caprinos e ovinos no Nordeste brasileiro**. Banco do Nordeste do Brasil, 2009. p. 47-91.

CARVALHO, M. M. et al. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 37, n. 5, p. 717-722. 2002.

CARVALHO, P. C. de F. et al. **Integração do componente pastoril em sistemas agrícolas**. Expointer, 2015.

CASTRO, C. R. T. de et al. Produção Forrageira de Gramíneas Cultivadas sob Luminosidade Reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.28, n.5, p.919-927, 1999.

CASTRO, C. R. T. de; PACIULLO, D. S C. **Boas práticas para a implantação de sistemas silvipastoris**. Embrapa. 2006.

CASTRO, C. R. T. et al. Características agronômicas, massa de forragem e valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 19-25. 2009.

CAVALCANTE, A. C. R. et al. **Desempenho de cordeiros em área de coqueiral (Cocus Nucifera) no Nordeste brasileiro**. 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

CINTRA, H. N. S. **Integração lavoura-pecuária-floresta**. 2014. 32 f. Trabalho de conclusão de curso. Graduação em agronomia - Uni-ANHANGUERA, 2014.

CLAUS, P. R.; COALHO, M. R. **Problemas de fotossensibilização em bovinos causado pelo fungo pithomyces chartarum da brachiária decumbens**. 2010.

COSTA, J. A. A. da et al. Sistemas integrados sustentáveis na produção de ovinos. *In*: RIBEIRO, Edson Luis de Azambuja. **E-Book do IV SIMPOVINO: Simpósio de Ovinocultura da Universidade Estadual de Londrina**. Universidade Estadual de Londrina, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/324503185_Sistemas_Integrados_Sustentaveis_na_Producao_de_Ovinos>. Acesso em 02 set. 2019.

COSTA, J. A. A. da; GONZALEZ, Carmen Iara Mazzoni. Produção de ovinos de corte em sistemas de integração. *In*: BUNGENSTAB, Davi José. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Embrapa, 2012. p. 189-198.

COUTO, L. et al. Cattle and sheep in eucalypt plantations: a silvopastoral alternative in Minas Gerais, Brazil. **Agroforestry Systems**, 28: 173-185, 1994.

DIAS-FILHO, M. B. Growth and biomass allocation of the c4 grasses brachiaria Brizantha and b. Humidicola under shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V.35, n.12, p.2335-2341. 2000.

DUTRA, S. **Estrutura de Sistemas Silvopastoris na Região Nordeste Paraense**. Embrapa Amazônia Oriental, 2007.

FONSÊCA FILHO, L. B. da et al. Intoxicação por ingestão de Brachiaria decumbens em bovinos no Brasil e achados patológicos decorrentes: Revisão. **PUBVET**. V.11, n.6, p.601-606, 2017. Disponível em: <[HTTP://DX.DOI.ORG/10.22256/PUBVET.V11N6.601-606](http://dx.doi.org/10.22256/pubvet.v11n6.601-606)>. Acesso em: 25 set. 2019.

FONTES, H. R.; CARVALHO FILHO, O. M. de. **Cultivo do coqueiro gigante associado à exploração de ovinos em áreas de baixada litorânea do nordeste do Brasil**. Comunicado Técnico, N° 34. CPATC. 2000, p.2-4.

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Documentos 74. Embrapa Acre, 2001.

FREITAS, F. C. L. de et al. Culturas agrícolas em Sistema Agrossilvipastoril. *In*: OLIVEIRA NETO, S. N. de et al. **Sistema agrossilvipastoril: Integração lavoura, pecuária e floresta**. Sociedade de Investigações Florestais, 2010. 190 p.

GARCIA, R. et al. Sistemas Silvopastoris: uma integração pasto, árvore e animal. *In*: OLIVEIRA NETO, S. N. de et al. **Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Sociedade de Investigações Florestais, 2010. 190 p.

GONTIJO NETO, M. M. et al. Integração Lavoura-Pecuária- -Floresta – ILPF. *In*: NOBRE, M. M.; OLIVEIRA, I. R. de. **Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. EMBRAPA Milho e Sorgo, 2018.

GONTIJO NETO, M. M. et al. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Minas Gerais. *In*: Alves, F. V. et al. **Sistemas Agroflorestais: a agropecuária sustentável**. EMBRAPA, 2015.

GUIMARÃES FILHO, C. et al. **Frutivocultura: consorciação de fruteiras com ovinos**. Embrapa Semiárido, 2000.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.. **Fruti-Ovinocultura: Limitações e Possibilidades de Consorciar Ovinos com Fruteiras**. Embrapa Semiárido, 2002.

ITALIANO, E. C.; ARAÚJO NETO, R. B. de. **Gramíneas forrageiras para uso de caprinos e ovinos em pastejo**. Comunicado Técnico, 134. Embrapa Meio-Norte, 2002.

JOHNSON, D. V.; NAIR, P.K.R. Perennial crop-based agroforestry systems in Northeast Brazil. **Agroforestry Systems**, 2. p. 281-292. 1985.

KICHEL, A. N. et al. Revisão bibliográfica: sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) - experiências no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**. V.71, n.1, p.94-105, 2014. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/995520>>. Acesso em: 02 set. 2019.

- KICHEL, A. N. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e o progresso do setor agropecuário brasileiro. *In*: BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. p. 1-10.
- KLUTHCOUSKI, J. et al. **Integração lavoura - pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas plantio direto e convencional**. EMBRAPA Arroz e Feijão, 2000.
- MAGALHÃES, K. A. et al. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. n. 5. Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185392/1/CNPC-2018-BCIMn52018.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2019.
- MARTINS, E. C. et al. **Sistema de produção agrossilvipastoril para a região da Caatinga – SAF: avaliação dos impactos econômicos, sociais e Ambientais**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.
- Melotto, A. M. et al. Espécies florestais em sistemas de produção em integração. *In*: BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Embrapa, 2012. p. 95-120.
- MEZZARILA, C. C. **Biomassa vegetal, atributos físicos do solo e microclima em sistemas silvipastoril com louro-pardo (*Cordia trichotoma* (vell.) Arrab. Ex steud) e (*Panicum maximum*) cultivar aruana**. 2018. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Unidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.
- MONTEIRO, A. L. G. et al. Sistemas de produção de ovinos em pastagens: o uso do pasto e outras estratégias alimentares. *In*: RIBEIRO, E. L. de A. et al. **Simpósio de Ovinocultura: I, II e III Edições**. Universidade Estadual de Londrina, 2015.
- OLIVEIRA NETO, S. N. de et al. **Sistema agrossilvipastoril: Integração lavoura, pecuária e floresta**. Sociedade de Investigações Florestais, 2010. 190 p.
- OLIVEIRA NETO, S. N. de; PAIVA, Haroldo Nogueira de. **Implantação e manejo do componente arbóreo em Sistema Agrossilvipastoril**. *In*: OLIVEIRA NETO, S. N. de et al. Sistema agrossilvipastoril: Integração lavoura, pecuária e floresta. Sociedade de Investigações Florestais, 2010. 190 p.
- OLIVEIRA, E. P. de et al. Efeito do sombreamento e do incrustamento de sementes sobre o desenvolvimento de cultivares de *panicum maximum* Jacq. **Bioscience Journal**. V. 30, n. 6, p. 1682-1691. 2014.
- OLIVEIRA, I. P. de et al. **Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais**. EMBRAPA, 1996. 90p.
- PACIULLO, D. S. C. et al. Forrageiras tolerantes ao sombreamento. *In*: ALVES, Fabiana Villa et al. **Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável**. EMBRAPA, 2015. p. 150-167.
- PAYNE, W.J.A. **A review of the possibilities for integrating cattle and tree crop production systems in the tropics**. Forest Ecology and Management, Amsterdã, v.12, p.1-36, 1985. Disponível em: <https://www.academia.edu/10102845/REVIEW_OF_THE_POSSIBILITIES_FOR_INTEGRATING_CATTLE_AND_palm_in_tropic>. Acesso em: 09 set. 2019.

PEREIRA, L. G. R. et al. Integração lavoura pecuária floresta – ilpf Sistema de integração fruticultura pecuária. *In: Simpósio De Produção Animal do Vale do São Francisco*. Petrolina. Anais... Univasf: Embrapa Semiárido, 2009. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/574050>>. Acesso em: 04 set. 2019.

PIZA, M. L. S. de T. **Sistema de Integração Lavoura-Pecuária como método de controle da contaminação da pastagem por nematódeos gastrintestinais de ovinos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. 2017. 49f.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. et al. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo** [recurso eletrônico]. Embrapa Florestas, 2010. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/safs/Cartilha_Arborizacao_final_2010.pdf>. Acesso em: 07 out. 2019.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. et al. Implantação e manejo do componente florestal em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. *In: CORDEIRO, L. A. M. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Embrapa, 2015. p. 81-101.

PORTO, D. D.; KIILL, L. H. P. **Anais do II Simpósio do Bioma Caatinga**. Documentos, 287. Embrapa Semiárido, 2018.

QUADROS, D. G. de; CRUZ, J. F. da. **Produção de ovinos e caprinos de corte**. EDUNEB, 2017. 297 p.

RANGEL, J. H. de A. et al. **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) indicados para a Região Nordeste do Brasil**. Comunicado técnico 160. 2015.

REIS, F. A. et al. Sistemas integrados e a produção de ovinos de corte. *In: RIBEIRO, Edson Luis de Azambuja et al. Simpósio de Ovinocultura: I, II e III Edições*. Universidade Estadual de Londrina, 2015.

RIZVI, S.J.H. et al. A discipline called allelopathy. *In: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, H. (Eds.) Allelopathy: Basic and applied aspects*. Chapman & Hall, 1992. p.1-10.

RODRIGUES, M. M. et al. Comportamento de Ovinos em Sistema Silvopastoril com Cajueiro. **Revista Científica de Produção Animal**. V.14, n.1, p.1-4, 2012.

ROGÉRIO, M. C. P. et al. **Sistema de Integração Lavoura-Pecuária em condições de sequeiro: garantia de reserva de forragem de qualidade, em forma de silagem, para o semiárido**. Comunicado Técnico 180. Embrapa, 2018.

SÁ, C. O. et al. Sistema Agrossilvipastoril para convivência com o Semi-Árido Sergipano. **Revista Brasileira de Agroecologia**. V. 4, n°. 2, nov. 2009.

SALTON, J. C. et al. Benefícios da adoção da estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta. *In: CORDEIRO, L. A. M. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Embrapa, 2015. p. 35-51.

SANTOS, A. P. S. dos et al. **O Semiárido Brasileiro: riquezas, diversidades e saberes**. 2013. 73 p. Disponível em: <<https://portal.insa.gov.br/images/acervo->

cartilhas/O%20Semi%C3%A1rido%20brasileiro%20riquezas%20diversidades%20e%20saberes.pdf>. Acesso em: 23 out. 2019.

SANTOS, F. R.; SANTOS, M. J. C. dos. Sistema silvipastoril com ovinos mantidos em pastejo rotacionado no Semi-árido Sergipano. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**. V. 06, n 02, 2010. p. 28 – 31.

SANTOS, F.R.; SANTOS, M. J. C. Avaliação do ganho de peso de ovinos Santa Inês mantidos em sistema silvipastoril no Semi-árido Nordeste. **Scientia Plena**. V. 8, nº. 4, 2012. Disponível em: < <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/1016>>. Acesso em: 14 out. 2019.

SANTOS, M. S. dos et al. **Avaliação bioeconômica da terminação de ovinos em monocultura e sistema silvipastoril**. X Congresso Nordeste de Produção Animal, 2015.

SANTOS, V. A. C. dos et al. **Disponibilidade, morfofisiologia e valor nutritivo do capim-piatã sob sombreamento e sol pleno em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. In: VII Congresso Latinoamericano de sistemas agroflorestais para a produção pecuária sustentável. 2012.

SILVA SOBRINHO, A. G. da. Sistemas agrossilvipastoris na ovinocultura e integração com outras espécies animais. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*. V. 3, n.4, p.35-41, dez. 2009.

SILVA, N. L. da et al. Pastoreio de curta duração com ovinos em Caatinga raleada no sertão cearense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 34, n.1, p.135-140, jan. 1999.

SILVA, P. C. G. da et al. **Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos**. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. Semiárido brasileiro: pesquisa desenvolvimento e inovação. Embrapa Semiárido, 2010. p.

SILVA, S. C. da et al. Verminose em rebanhos ovinos. **PUBVET**. V. 5, N. 1, Ed. 148, Art. 996, 2011. Disponível em: < <http://www.pubvet.com.br/uploads/4b359a635f322213cd3035caf15dd3a5.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2019.

SILVA, S.C. et al. **Verminose em rebanhos ovinos**. **PUBVET**. V. 5, N. 1, Ed. 148, Art. 996, 2011.

TEIXEIRA NETO, M. L. et al. Práticas e manejo de sistemas de integração lavoura-pecuária e de integração lavoura-pecuária-floresta para a região Nordeste. In: CORDEIRO, L. A. M. et al. **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Embrapa, 2015. p.163-183.

TEIXEIRA, M. et al. **Controle de verminose em caprinos e ovinos**. Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. 20p.

VEIGA, J. B. da. **Desenvolvimento de sistemas silvipastoris para a Amazônia**. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia. Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125461/1/EXPANSAO.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2019.

VERÍSSIMO, C. J.; CATELLI, L. **Sistemas de produção integrados por ovinos, bovinos ou eqüinos, e o controle parasitário.** *In:* VERÍSSIMO, C. J. Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes. Instituto de Zootecnia, 2008.

VOLTOLINI, T. V. et al. Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o Semiárido brasileiro. *In:* SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. **Semiárido brasileiro: pesquisa desenvolvimento e inovação.** Embrapa Semiárido, 2010. p. 199-242.

VOLTOLINI, T. V. et al. Principais modelos produtivos na criação de caprinos e ovinos. *In:* VOLTOLINI, T. V. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido.** Embrapa Semiárido. 2011. 553 p.

WRUCK, F. J. et al. **Produção da lavoura em sistemas de ILPF.** *In:* BUNGENSTAB, D. J. et al. **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta.** Embrapa, 2019.

ZIMMER, A. H. et al. Experiências com pecuária de corte em sistema de integração lavoura-pecuária e de integração lavoura-pecuária-floresta. *In:* CORDEIRO, L. A. M. et al. **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Embrapa, 2015. p. 259-271.