

# AGROECOLOGIA E SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA PARA PEQUENOS RUMINANTES

João Paulo Guimarães Soares<sup>1</sup>, Ana Clara Rodrigues Cavalcante<sup>2</sup>, Evandro Vasconcelos Holanda Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, BR 465, Km 7 (Ant.Rod.Rio-SP, km 47)  
CP: 24505-Seropédica-Rio de Janeiro  
CEP: 23851-970 – <[jpsouares@cnpab.embrapa.br](mailto:jpsouares@cnpab.embrapa.br)>

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Caprinos, [anaclara@cnpc.embrapa.br](mailto:anaclara@cnpc.embrapa.br);  
[evandro@cnpc.embrapa.br](mailto:evandro@cnpc.embrapa.br)

## 1- Introdução

Agroecologia é um conjunto de princípios gerais aplicáveis aos sistemas agropecuários sustentáveis. Pode ser descrita como uma ciência que tem por objeto o estudo holístico dos agrossistemas, que buscam copiar os processos naturais empregando um enfoque de manejo de recursos naturais para condições específicas de propriedades rurais respondendo pelas necessidades e aspirações de agricultores em determinadas regiões (ALTIERI, 2001).

Por outro lado, a pecuária orgânica é um modelo de produção sustentável que tem em sua essência a simplicidade e a harmonia com a natureza, sem deixar de lado a produtividade e a rentabilidade para o produtor, onde todos os princípios de agroecologia podem ser aplicados. Por isso, é preciso observar que um sistema orgânico de produção não é obtido somente na troca de insumos químicos por insumos orgânicos/biológicos/ecológicos. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-MAPA estabelece uma série de procedimentos para que o produto orgânico de origem animal de uma propriedade sejam considerados orgânicos. Estes procedimentos regulamentam a alimentação do rebanho, instalações e manejo, escolha de animais, sanidade e até o processamento e empacotamento do produto.

A produção de alimentos orgânicos é uma demanda atual da sociedade. O consumidor deseja alimentos de qualidade, a preço justo, saudáveis do ponto de vista sanitário (livres de zoonoses, como a cisticercose, brucelose, tuberculose,

etc.), isentos de resíduos químicos e biológicos (antibióticos, vermífugos, hormônios, príons, etc.) e produzidos com menor uso de insumos artificiais. Além do que existe a preocupação atual com a preservação do meio ambiente e a biodiversidade, com a geração de empregos no campo, diminuindo o êxodo rural, assim como, com o bem estar animal.

A agricultura orgânica tem recebido crescente atenção no cenário mundial, especialmente nos países industrializados. Na Europa e EUA, a área cultivada sem agrotóxicos cresce 30 % ao ano, e, mesmo no Brasil, apesar do interesse ser mais recente, o crescimento já atinge 10 % ao ano. No Reino Unido, em 1999, o negócio agricultura orgânica, aumentou em 153 % o seu faturamento. Estimativas indicam que o segmento de produtos orgânicos deverá aumentar sua percentagem do total das vendas de alimentos nos países industrializados, em função de que parcela significativa dos consumidores estar dispostos a pagar um adicional pelos produtos orgânicos (FONSECA, 2000). Hoje a produção convencional pressiona o produtor para reduzir as margens de lucro na aquisição de máquinas, equipamentos e insumos cotados em dólar, estimula o aumento da escala de produção, porém com uso intenso de agrotóxicos e medicamentos que gera grande quantidade de dejetos poluentes. Nesta situação todos perdem; o consumidor, que não encontra no mercado o produto saudável que procura, o produtor, que deixa de receber até três vezes mais pelo produto orgânico. Assim como todas as futuras gerações com a contaminação dos solos, mananciais hídricos e o meio ambiente como todo.

## **2- Marco referencial em Agroecologia (Embrapa, 2006)**

O marco referencial em agroecologia é um documento que vem sendo elaborado pela Embrapa e que tem por objetivo apresentar idéias para o debate sobre as bases conceituais da Agroecologia, no sentido de contribuir para a construção coletiva de um programa institucional com enfoque agroecológico na Embrapa.

Para tanto algumas premissas devem ser requeridas. A Agroecologia somente pode ser entendida na sua plenitude quando relacionada diretamente ao conceito de sustentabilidade e justiça social. Nesse sentido, a Agroecologia se

concretiza quando, simultaneamente, cumpre com os ditames da sustentabilidade econômica, ecológica, social, cultural, política, ética eêmica.

Desta maneira, a agroecologia dita como, Agricultura de base Ecológica nasceu da necessidade da incorporação da dimensão ecológica à produção agrícola e implica na coexistência de várias correntes que propõem a aplicação de princípios ecológicos à produção agropecuária. Enfim, é um conjunto de princípios gerais aplicáveis aos sistemas agropecuários sustentáveis.

Outros aspectos importantes estão relacionados a responder alguns questionamento com relação: Para quem se faz agroecologia, como se faz e quais são os passos para sair do sistema convencional.

### **Agroecologia para quem ?**

A Agroecologia serve então a sociedade como um todo, às gerações atuais e futuras, aos atores do mundo rural e urbano, pois produzir, comercializar e consumir alimentos são atividades que dizem respeito não apenas aos agricultores, mas à sociedade em geral.

### **Como fazer Agroecologia**

A Agroecologia depende de bases epistemológicas e metodológicas bem definidas para atender, por meio de processos inovadores, as demandas tecnológicas dos agricultores. Os métodos empíricos, racionais, positivistas, mecanicistas e relativistas foram bem aceitos na ciência, e a Agroecologia não pode prescindir dos mesmos, no entanto, novas abordagens metodológicas podem e devem ser incorporadas, visando a relevante consideração do conhecimento tradicional.

Desta maneira, temas pragmáticos para ação e pesquisa na Agroecologia se destacam, como Ensaio Sistêmicos, Criação de Indicadores de Sustentabilidade, Manejo da Agrobiodiversidade, Sistematização e Avaliação de Experiências Agroecológicas, Racionalização do Uso de Agroquímicos, Criação de Redes de Referência e Exercício da Pesquisa Participativa.

### **Como se faz a transição Agroecológica:**

O processo de transição agroecológica deve ser feito interna e externamente ao sistema.

#### *1. Interno ao sistema produtivo.*

- quando reduz e racionaliza o uso de insumos químicos (passo 1),
- Quando substitui insumos químicos e externos ao sistema (passo 2);
- Quando maneja a biodiversidade e redesenha dos sistemas produtivos de maneira sustentável (passo 3);

#### *2. Externa ao sistema produtivo:*

- quando expande a consciência pública,
- organiza os mercados e infra-estruturas,
- provoca mudanças institucionais (pesquisa, ensino, extensão)
- e ajuda na formulação de políticas públicas integradas e sistêmicas sob controle social, geradas a partir de organizações sociais conscientes e propositivas.

### **3- Pecuária orgânica no Brasil e no mundo**

A agricultura mundial foi impulsionada significativamente nos anos 60 e 70 com a chamada "Revolução Verde", em que as práticas de mecanização, correção e fertilização do solo, assim como a utilização de agrotóxicos contra pragas e doenças, impulsionaram a produção mundial de alimentos para patamares nunca antes experimentados.

A inserção dos animais aos sistemas agrícolas que, antigamente, era definida pela disponibilidade de alimentos e pelo clima, passou, na produção intensiva, a ser feita a partir do manejo das instalações e o nicho alimentar, substituído pela ração industrialmente formulada (KATHOUNIAN, 1998; MOURA, 2000).

Ainda nos anos 70, reflexos negativos destas práticas, como a erosão e a contaminação de solos e mananciais começaram a ser notados e, já nos anos 80, práticas menos agressivas ao ambiente passaram a ser experimentadas e adotadas (NEVES, 2001).

A necessidade de se mudar os paradigmas de desenvolvimento foram evidenciados no evento RIO-92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento), na qual ficou reconhecida a importância de se caminhar para a sustentabilidade no desenvolvimento das Nações, a partir do comprometimento com a Agenda 21.

Os novos anseios que envolviam a produção de alimentos despertaram o mundo para sistemas de produção mais conservacionistas, e a palavra ecologia ganhou significado especial. Surgem, então, os sistemas alternativos com propostas ambiciosas para a produção de alimentos em harmonia com o meio ambiente. Em comum, todas apresentam forte preocupação com os destinos inseparáveis do homem e do meio ambiente, sendo a agricultura orgânica a mais conhecida desse segmento.

A agricultura orgânica apresenta-se como um mercado inovador, inclusive para o agricultor familiar, em decorrência da baixa dependência por insumos externos, pelo aumento de valor agregado ao produto com conseqüente aumento de renda para o agricultor e por propiciar a conservação dos recursos naturais.

Segundo a FAO (Food Agriculture Organization), órgão da Organização das Nações Unidas, define-se como agricultura orgânica, a produção holística de um sistema de manejo, que promove e estimula a saúde do agrossistema, incluindo a biodiversidade, ciclos biológicos e a atividade biológica do solo. O sistema enfatiza ainda, práticas de manejo em preferência ao uso de insumos externos à propriedade, levando-se em conta à adaptação dos sistemas às condições regionais. Soma-se a esse pressuposto, o uso, sempre que possível, de práticas agronômicas, métodos mecânicos e biológicos, em detrimento do uso de materiais sintéticos para realização das funções de um determinado sistema.

Assim sendo, não se tem projeto de produção de milho orgânico por exemplo, mas sim projetos de produção orgânica onde todas as culturas envolvidas na rotação e fixação do nitrogênio são orgânicas. O milho, no caso, embora orgânico é apenas uma parcela de produtos do sistema de produção, que pode incluir soja, aveia, pastagem, mandioca, tremoço, trevo, feijão, carne, ovos, leite, etc.

Na década passada existiu grande incremento na produção orgânica na Europa. Em alguns países essa tendência também se refletiu no crescente número de animais domésticos manejados organicamente. Entretanto enquanto mais atenção tem sido dedicada ao aumento geral na pesquisa da produção orgânica, pouca atenção tem sido dedicada à saúde e ao bem estar animal.

Contudo, apesar dos substanciais crescimentos de produtos orgânicos de origem animal, tal como a carne e o leite, os países em desenvolvimento constituem os principais produtores, sendo a União Européia e o Estados Unidos os principais importadores. Entretanto, mesmo nos países aonde a comercialização de produtos orgânicos vem aumentando de maneira acentuada, sua participação no mercado total de alimentos se situa em 2 a 3 %. Neste contexto, de demanda em expansão, a oportunidade se faz presente nos países em desenvolvimento, a despeito de que em alguns casos, haja preferência do consumidor por produtos local ou regionalmente produzidos.

Nos últimos anos, o mercado brasileiro de produtos orgânicos tem se expandido a uma taxa de 40% ao ano e estima-se hoje, que este mercado represente 2% da produção agrícola brasileira. A área cultivada ainda é pequena. De acordo com o Agriannual 2000<sup>1</sup>, são cerca de 100 mil ha, muito menor do que a área ocupada pela agricultura orgânica na Argentina, que já chega a 380 mil ha.

No Brasil o movimento pró-produção orgânica/agroecológica ganha espaço, mas as questões levantadas por RODERICK et al. (1996) são também preocupantes, uma vez que no caso da avicultura, da suinocultura e da bovinocultura de leite, ao contrário do que acontece na Europa, estas são atividades responsáveis por grande parcela da economia nacional.

A produção animal sob sistema orgânico certificado ainda é pouco difundida no País, mas já existem criações de cabras e vacas leiteiras, produção de bovinos de corte, bem como a produção de suínos, frangos, ovos e mel, embora em pequena escala, sendo a maioria comercializada na venda direta ao consumidor, ou nos canais tradicionais (abatedores, matadouros e frigoríficos), sem a qualificação (selo, prêmio) orgânica (FONSECA, 2000).

---

<sup>1</sup> Agriannual 2000 - anuário da FNP Consultoria e Comércio, publicado pela Editora Argos.

Estes produtos, no entanto carecem de definição mais específica do que seja, pois a produção de carne orgânica deve obedecer a certos critérios bem específicos, estabelecidos por normas. A produção de leite é pequena, sendo mais para consumo próprio, de familiares e vizinhos, na sua forma líquida, ou industrializada artesanalmente como queijo, vendida diretamente em cestas a domicílio ou em feiras específicas. Algumas iniciativas de maiores volumes acontecem no Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais.

Os alimentos orgânicos de origem animal são comercializados em pequena escala (feiras, lojas e cestas a domicílio) face às exigências de legislação sanitária para ser industrializado em pequenas estruturas, e posteriormente serem colocados num grande canal varejista. As legislações estaduais e municipais vêm facilitando, as ações de pequenos agricultores e agroindústrias de pequeno porte tanto para os alimentos de origem vegetal, quanto animal (FONSECA, 2000).

As mudanças no nível de produtividade e na genética dos animais preconizadas na revolução verde também foram enormes, contribuindo para o aparecimento de muitas doenças que implicam no uso intensivo de medicamentos e condições artificiais de criação, tornando os animais verdadeiras máquinas de produção. Sofrem primeiro os animais, depois o homem por estar sendo impelido a consumir alimentos de qualidade duvidosa quanto à função de gerar/manter a saúde humana. Os problemas de ordem de segurança alimentar, como o mal da vaca louca, invocam a importância do uso da rastreabilidade como forma de garantir uma qualidade superior ao consumidor (FONSECA, 2000).

Substituir a produção convencional pela produção orgânica parece portanto pouco provável. Resta uma análise criteriosa dos pontos fortes e fracos do sistema convencional e encontrar objetivos comuns entre as duas escolas (convencional e orgânica) para uma complementação entre as duas.

Os maiores problemas referem-se à produção de forragem e grãos para a alimentação animal face ao pequeno tamanho das propriedades, à escassez de rações orgânicas para suplementar na seca, à baixa fertilidade do solo nas áreas de pastagens, ao pouco uso da prática da adubação verde e ao clima desfavorável em determinada época do ano, em certas regiões que limitam as produtividades de

sistemas orgânicos de origem animal, muito comum a quaisquer pequenos sistemas agropecuários convencionais intensivos.

A tentativa de produção de cereais orgânicos (milho, soja, trigo) para usar nas rações animais torna-se inviável ou não competitiva na medida que ao serem certificados esses cereais alcançarão preços elevados no mercado internacional. Por outro lado, existe uma série de alimentos alternativos, não convencionais com características orgânicas que podem ser produzidos nas propriedades rurais orgânicas com objetivo de diversificação /rotação de culturas, fixação de nitrogênio, gestão do nitrogênio e do carbono, melhoria da estrutura do solo, que podem ser combinados para produção de rações de monogástricos e de ruminantes.

Nessa linha os alimentos que seriam disponíveis de norte a sul do Brasil seriam a mandioca, os feijões silvestres, a cana de açúcar, o farelo de arroz, o farelo de trigo, as pastagens (gramíneas e leguminosas), ingredientes esses que não competiriam diretamente com alimentação humana e também não seriam tão apropriados para o comércio internacional orgânico como o milho e a soja.

Dentre os “feijões”, destaca-se o guandu, importante fonte de proteína em muitos países da África e da Ásia, sendo considerado de múltiplo uso e frequentemente citado por sua tolerância a condições adversas. Uma de suas características mais marcantes, segundo HUMPHREYS (1974), é que suas plantas têm raízes profundas, o que lhe confere considerável resistência à seca. No Brasil, graças a essas qualidades, vem sendo utilizado nas mais diversas regiões, com os mais diversos propósitos. Sua mais tradicional aplicação é na alimentação animal, na qual são amplas suas possibilidades de uso: pastagem, pastagem consorciada, forragem verde ou feno e componente de mistura de silagem (GOODING, 1962; HUMPHREYS, 1974).

No caso dos genótipos dos animais, a legislação recomenda o uso de genótipos adaptados, isto é, com menores exigências nutricionais para evitar as doenças carenciais; mais rústicos, capazes de produzir satisfatoriamente em condições naturais de criação, sem o uso preventivo de antibióticos, promotores de crescimento, implantes hormonais.

As condições de manejo dos animais em sistemas orgânicos de produção de carne, leite e ovos devem promover o bem estar, reduzindo a concentração de animais e dos dejetos e permitir a obtenção de produtos livres de resíduos sintéticos e de qualidade comprovada para a segurança alimentar da população.

#### **4. Normas para a produção orgânica**

A produção orgânica faz parte das prioridades do governo atual. Em novembro de 2003 foi sancionada a lei 10831 (BRASIL, 2003) que caracteriza a agricultura orgânica nacional e em março de 2004 foi criada a Câmara Setorial da cadeia produtiva da Agricultura Orgânica com objetivo de incentivar a produção e a comercialização de produtos orgânicos.

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, a partir da Instrução Normativa 007 que estabelece uma série de procedimentos para que o produto de origem animal seja considerado orgânico. Estes procedimentos regulamentam a alimentação do rebanho, instalações e manejo, escolha de animais, sanidade e até o processamento e empacotamento do leite.

Em geral, como em qualquer sistema de produção, recomenda-se que a alimentação seja equilibrada e supra todas as necessidades dos animais. Os suplementos devem ser isentos de antibióticos, hormônios e vermífugos. São proibidos aditivos, promotores de crescimento, estimulante de apetite, uréia etc. As características de comportamento (etológicas) de cada espécie a ser explorada devem ser consideradas. Os produtores devem ainda estar atentos para os produtos empregados na lavagem e desinfecção dos equipamentos e utensílios (ALMEIDA, 2000).

Os principais procedimentos para manejo das pastagens, manejo do rebanho e instalações, alimentação e tratamento veterinário são apresentados resumidamente na Tabela 1. Os procedimentos *recomendados* referem-se a práticas e produtos plenamente aceitos em agricultura orgânica, podendo ser utilizados sem restrições. O uso *restrito* relaciona-se a práticas e produtos que não são plenamente compatíveis com os princípios da agricultura orgânica, devendo ser limitados a usos específicos, como no caso do período de conversão. Os

procedimentos *proibidos* referem-se a práticas e produtos não permitidos nos programas de certificação. O uso dessas práticas ou substâncias constitui transgressão grave, que pode resultar em cancelamento do contrato e do uso do selo de garantia.

De acordo com os princípios da agricultura orgânica, a atividade animal deve estar, tanto quanto possível, integrada à produção vegetal, visando à otimização da reciclagem dos nutrientes (dejetos animais, biomassa vegetal), à menor dependência de insumos externos (rações, volumosos) e à potencialização de todos os benefícios diretos e indiretos advindos dessa integração.

As normas recomendam a produção própria dos alimentos orgânicos (volumosos e concentrados) por meio da formação e manejo das pastagens, capineiras, silagem e feno. Neste aspecto, é importante que a maior parte da alimentação seja orgânica e proveniente da propriedade. No início do período de conversão, os animais deverão ser alimentados com no mínimo 50% de produtos orgânicos. Com o passar do tempo, serão toleradas porcentagens de no máximo 15% de alimentos de origem não-orgânica.

Em relação ao tratamento veterinário, o objetivo principal das práticas orgânicas de criação é a prevenção de doenças. Saúde não é apenas ausência de doença, mas habilidade de resistir a infecções, ataques de parasitas e perturbações metabólicas. O princípio da prevenção deve ser sempre priorizado e quando houver necessidade de intervenções deve se considerar que o importante é procurar as causas e não somente combater os efeitos. Por isso, o foco deve ser a busca de métodos naturais para tratamento veterinário. O tratamento homeopático já vem sendo utilizado com bons resultados e diminuição de custos.

No que diz respeito ao manejo do rebanho, as instalações (galpões, estábulos, galinheiros e outros) devem ser adequadas ao conforto e à saúde dos animais. O acesso a água, alimentos e pastagens também deve ser facilitado. Além disso, as instalações devem possuir espaço adequado à movimentação, e o número de animais por área não deve afetar aos padrões de comportamento. De forma geral, sugere-se que o regime de criação seja de preferência extensivo ou semi-extensivo, com abrigos. As mutilações de animais e utilização de substâncias destinadas a estimular o crescimento ou modificar seu ciclo reprodutivo são

contrários ao espírito da produção orgânica e, portanto, proibidos. O transporte deve ser efetuado de forma a respeitar os animais, evitando qualquer tipo de maus-tratos. Além disso, o local de abate deve ser o mais próximo possível das propriedades.

**Tabela 1** - Procedimentos técnicos para produção animal em agricultura orgânica.

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS</b>	<b>RESTRITOS</b>	<b>PROIBIDOS</b>
<b>MANEJO DE PASTAGENS</b>	<p>Uso de técnicas de manejo e conservação de solo e água; nutrição das pastagens de acordo com as recomendações; controle de pragas, doenças e invasoras das pastagens de acordo com as normas;</p> <p>Pastagens mistas de gramíneas, leguminosas e outras plantas (diversificação);</p> <p>Pastoreio rotativo racional, com divisão de piquetes; manter solo coberto, evitando pisoteio excessivo;</p> <p>Rodízio de animais de exigências e hábitos alimentares diferenciados (bovinos, equinos, ovinos, caprinos e aves).</p>	<p>Fogo controlado para limpeza de pastagem;</p> <p>Pastoreio permanente sob condições satisfatórias;</p> <p>Estabelecimento de pastagem em solos encharcados, rasos ou pedregosos.</p>	<p>Monocultura de forrageiras;</p> <p>Queimadas regulares;</p> <p>Superlotação de pastos;</p> <p>Uso de agrotóxicos e adubação mineral de alta solubilidade.</p>
<b>MANEJO DO REBANHO E INSTALAÇÕES</b>	<p>Animais adaptados à região; raças rústicas; aquisição de matrizes de criadores orgânicos; animais comprados devem ficar em quarentena;</p> <p>Instalações adequadas p/ o conforto e saúde dos animais, fácil acesso à água, alimentos e pastagens; espaço adequado à movimentação;</p> <p>Número de animais p/ área não deve afetar os padrões de comportamento;</p> <p>Criações de preferência em regime extensivo ou semi-extensivos, com abrigos;</p> <p>Monta natural para reprodução; e desmame natural.</p>	<p>Raças exóticas não-adaptadas;</p> <p>Bezerros podem ser adquiridos de convencionais até 30 dias;</p> <p>Inseminação artificial sob controle;</p>	<p>Raças exóticas não- adaptadas;</p> <p>Estabulação permanente de animais;</p> <p>Confinamento e imobilização prolongados;</p> <p>Instalações fora dos padrões;</p> <p>Manejo inadequado que leve animais ao sofrimento, estresse e alterações de comportamento.</p>
<b>ALIMENTAÇÃO E TRATAMENTO VETERINÁRIO</b>	<p>Auto-suficiência alimentar orgânica; forragens frescas, silagem ou fenação produzidas na propriedade ou de fazendas orgânicas;</p> <p>Aditivos naturais para ração e silagem (algas, plantas medicinais, aromáticas, soro de leite, leveduras, cereais, outros farelos);</p> <p>Mineralização com sal marinho;</p> <p>Suplementos vitamínicos (óleo de fígado peixe e levedura);</p> <p>Homeopatia, fitoterapia e acupuntura;</p> <p>São obrigatórias as vacinas estabelecidas por lei, e recomendadas as vacinações para as doenças mais comuns a cada região.</p>	<p>Aquisição de alimentos não-orgânicos, equivalente a até 15% do total da matéria seca para p/ ruminantes;</p> <p>Aditivos, óleos essenciais, suplementos vitamínicos, de aminoácidos e sais minerais (de forma controlada);</p> <p>Agentes etiológicos dinamizados (nosódios ou bioterápicos).</p> <p>Amoçamento e castração.</p>	<p>Uso de aditivos estimulantes sintéticos; Promotores de crescimento; Uréia; Restos de abatedores; aminoácidos sintéticos; Transferência de embriões;</p> <p>Descorna e outras mutilações;</p> <p>Presença de animais geneticamente modificados.</p>

Fonte: DAROLT, 2002.

Em síntese, a qualidade de vida do animal tem profunda relação com sua predisposição a doenças. Assim, o animal que é confinado com grande concentração de indivíduos, espaço limitado para locomoção, sem possibilidade de expressar seus modos naturais de comportamento, fica sujeito a manifestações de estresse e alterações do sistema imunológico (DAROLT, 2002).

## **5. Sistemas silvipastoris para pecuária orgânica**

O Brasil possui grandes áreas de pastagem, baseadas principalmente no monocultivo de gramíneas, que apresentam, em sua maioria, diferentes graus de degradação.

Um tema enfatizado pela agricultura orgânica é a exploração de policultivos que estimulam a biodiversidade. A viabilização desta estratégia apóia-se na instalação de sistemas de produção diversificados, por meio da manutenção de policultivos anuais e perenes associados, sempre que possível, com a produção animal, ao contrário do manejo adotado nos sistemas convencionais que enfatizam a monocultura. A base destes policultivos consiste na exploração de sistemas agroflorestais ou agrossilvipastoris, que contribuem para aumento da biodiversidade. O consórcio de gramíneas e leguminosas na pastagem é recomendado e é exigida a diversificação de espécies vegetais. Sugere-se a implantação de sistemas agroflorestais ou silvipastoris, nos quais as árvores e arbustos fixadores de nitrogênio (leguminosas) possam se associar a cultivos agrícolas, com pastagens ou serem mantidos alternadamente com pastejos e cultivos, assim como bancos de proteínas ou cercas vivas (RUSSO & BOTERO, 2001).

Sabe-se que a baixa fertilidade natural dos solos é fator limitante da produtividade e sustentabilidade das pastagens tropicais. Em áreas degradadas onde a deficiência de N é um dos principais fatores causadores de degradação, os SSPs, que incluem leguminosas arbóreas fixadoras de N, representam uma das opções mais viáveis de recuperação.

A gestão do N é um outro aspecto crítico na sustentação do processo

produtivo das unidades orgânicas (ESPINDOLA et al., 2004), visto que não é permitido o uso de fertilizantes sintéticos nestas unidades, de acordo com a Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003), que dispõe sobre a Agricultura Orgânica. Como as fontes industriais de N são sintéticas, o ingresso deste nutriente no sistema de produção deve vir direta, ou indiretamente, por meio do processo de fixação biológica do N<sub>2</sub> (FBN). Destaque-se que o emprego de leguminosas para adubação verde, por ser um recurso natural, biológico e renovável pode se tornar um instrumento cada vez mais valioso na produção de alimentos e matérias primas de origem vegetal ou animal, independentemente do tipo de agricultura que se adote, devido ao esgotamento previsível das reservas de combustíveis fósseis do planeta.

O SSP é uma modalidade de agrofloresta, que integra na mesma área física, árvores, pastagens e animais. Em alguns, o produto principal é proveniente das árvores (madeira, lenha e frutos) em outros, o produto animal (carne, leite, lã) é prioritário, onde as árvores contribuem com sombra e biomassa para o sistema. Estes sistemas têm potencial para controlar a erosão, melhorar a fertilidade do solo e o aproveitamento da água das chuvas.

O N fixado pelas leguminosas pode contribuir para o sistema de produção. A consorciação de leguminosas e gramíneas, de maneira geral, melhora a qualidade da dieta e favorece o desempenho animal. Além do mais, as leguminosas, sobretudo as herbáceas, apresentam menor variação estacional no seu valor nutritivo, em comparação com as gramíneas forrageiras.

Entretanto, o constante fracasso na adoção e utilização de pastagens consorciadas é geralmente atribuído à baixa persistência das leguminosas nas pastagens, o que está associado à quase ausência de germoplasma perfeitamente adaptado às condições brasileiras, à falta de técnicas de manejo específicas ou eficientes para essas pastagens e à adubação inadequada (AROEIRA et al., 2005a).

## **6. Cuidados sanitários em sistemas orgânicos de produção**

Para preservar a saúde do rebanho, recomenda-se o emprego da homeopatia, da fitoterapia e da acupuntura e para o controle de ecto e endoparasitos, a adoção

de medidas de manejo do ambiente. Levando-se em conta que 95% dos carrapatos de uma propriedade encontram-se na pastagem, e que os ovos dos vermes intestinais são depositados via fezes na mesma, o manejo da pastagem reduzirá o nível de infestações, possibilitando controle mais eficiente com menor número de tratamentos. Dentre as medidas mais eficazes, destacam-se o rodízio de pastagens com descanso de pelo menos 30 dias por piquete e a concentração de tratamentos nos meses mais quentes do ano, período desfavorável ao desenvolvimento do carrapato.

Já com relação ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais este se apresenta como uma das maiores dificuldades enfrentadas pelo sistema de produção de pequenos ruminantes, sendo responsável por elevadas perdas econômicas, em decorrência do crescimento retardado, perda de peso, redução no consumo de alimentos, queda da produção de leite, baixa fertilidade e até mortalidade dos animais. Associado a este problema, está o uso indiscriminado de drogas anti-helmínticas que causa a seleção de nematódeos resistentes ou de nematódeos que desenvolvem resistência aos anti-helmínticos. Portanto, o uso de plantas medicinais com ação anti-helmíntica surge como uma possibilidade de tratamento simples e barato, resgatando a cultura da medicina popular.

Outro aspecto seria a escolha de animais mais resistentes a endo e ectoparasitas. Esta resistência é potencializada quando os animais são mantidos em perfeitas condições de saúde, com alimentação adequada e em ambiente higienizado. No mercado, já são encontrados produtos homeopáticos e fitoterápicos, mas é importante verificar se são registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Uma vacina sintética produzida no Brasil está em fase final de testes e estará disponível a partir de 2005. Fungos e nematóides como controladores biológicos de carrapatos também estão sendo pesquisados (AROEIRA et al., 2005b).

Para a prevenção e tratamento das mamites, problemas relacionados, principalmente, aos rebanhos leiteiros, sugere-se que, independentemente do medicamento empregado, sejam recomendadas medidas preventivas usuais. Existe uma série de medidas curativas, como homeopatia, terapia do barro, fitoterapia etc., que podem ser usadas como tratamento alternativo aos antibióticos. Algumas

ervas medicinais como a camomila, tansagem, babosa (espécie não-tóxica para os animais) etc., estão na lista das recomendadas para o tratamento da mastite, bem como o tratamento adjuvante com massagem do úbere com o uso de pomadas de própolis, tansagem e/ou belladona. Para antes e após a ordenha, recomenda-se a solução de iodo glicerinado + linhaça.

A homeopatia está se tornando a terapia de eleição nos sistemas orgânicos de produção de leite. A função do medicamento homeopático é agir no organismo em três segmentos:

1° - Usa-se um *pool* de medicamentos homeopáticos que possuem a função de proteger a glândula mamária. Nesta categoria encontram-se os complexos disponíveis no mercado com diferentes nomes comerciais e também aqueles medicamentos que são receitados isoladamente de acordo com os sintomas de cada caso. Como exemplo temos: *Aconitum*, *Phytolacca*, *Bryonia*, *Lachesis* *Mercúrio solubilis* etc.

2° - Usam-se medicamentos homeopáticos que possuem uma ação sistêmica no animal. São os ditos medicamentos de fundo ou da personalidade da vaca.

3° Usam-se medicamentos com a finalidade de produzir um combate específico. São os denominados nosódios, ou seja, medicamentos realizados a partir do próprio agente etiológico, resultando, desta forma, em imunidade específica (AROEIRA et al., 2005b).

## **7- Projeto em Rede de produção Orgânica e o Projeto Componente Pecuária**

Neste contexto, o Projeto em Rede funciona com uma estrutura de formato matricial, a qual se traduz com os temas dos Projetos Componentes (PC) que estão relacionados à produção orgânica de hortaliças, grãos, frutas e animais, e a inter-relação deles ocorre através dos Planos de Ações (PA), os quais compreendem estratégias comuns de ação para atender as principais demandas temáticas externas relacionadas a: (1) Manejo ecológico do solo, composto de (1.1) manejo conservacionista do solo, (1.2) manejo da matéria orgânica (adubação verde, resíduos orgânicos, composto e biofertilizante), (1.3) processos edáficos (entendimento de mecanismos em processos-chave do solo); (2) manejo vegetal (plantas espontâneas, seleção/adaptação de plantas, rotações e associações

culturais, espaçamento e densidade de plantio, pragas e inimigos naturais, e patógenos e antagonistas); (3) manejo animal (seleção de animais, nutrição, bem estar e sanidade); (4) insumos (fontes alternativas, caracterização, eficiência e impacto); (5) qualidade do alimento (composição química, caracterização sensorial, análise microbiológica e vida de prateleira); (6) impactos sócioeconômico e ambiental (aferição de indicadores de sustentabilidade); (7) capacitação e disponibilização de tecnologia (formas tradicionais de disponibilização e mecanismos de experimentação participativa).

O projeto em rede, devido à complexidade dos sistemas orgânicos, tem promovido exercícios de pesquisa analítica com abordagem sistêmica, através de ações interdisciplinares entre Unidades da Embrapa. Estas ações tem se concretizado por meio do desenvolvimento de Unidades de Pesquisa em Produção Agroecológicas (UPPO), ambiente onde as ações dos Projetos Componentes se integram em sistemas diversificados, nos experimentos de uso comum. Os experimentos de uso comum envolvem estudos entre diferentes disciplinas, e tem a preocupação de serem conduzidos em condições mais controladas a médio e longo prazos, com rigor científico, que permitam caracterizar, monitorar e entender processos abióticos e bióticos, e relações entre componentes num sistema de produção. Atualmente existem mais de uma dezena de UPPOs ou “*Fazendinhas Agroecológicas*” nos Centros de Pesquisa da Embrapa, envolvendo a participação de agricultores familiares e comunidades nas atividades de seus interesses, os quais estão evoluindo para atuar em Rede e se integrar com Propriedades de Referência e ações junto a Organizações Sociais.

Têm-se investido no amadurecimento e nivelamento dos fundamentos em agroecologia, nas questões metodológicas, que permitam definir estratégias de manejos promotoras de sinergia entre o manejo da agrobiodiversidade e composição da paisagem, a fertilidade do solo num contexto amplo, a regulação das relações bióticas e o manejo de plantas espontâneas, considerando a seleção de plantas e culturas com potencial de adaptação a estes sistemas, e priorizando a promoção da biodiversidade funcional, da fixação biológica de nitrogênio (uso de leguminosas), e da integração com criação animal.

A implementação do Projeto Componente Pecuária foi elaborado em função da existência deste forte argumento para a pesquisa e desenvolvimento a favor da introdução de animais como parte integrada dos agroecossistemas tropicais. Estes são considerados componentes essenciais, visto que seus dejetos são fontes primordiais de matéria orgânica para fertilização das áreas de lavoura e de pastagens. Havia a necessidade, porém, de serem preconizados trabalhos de melhoramento animal através do uso de genótipos adaptados, capazes de produzir satisfatoriamente em condições naturais de criação, sem o uso preventivo de antibióticos, promotores de crescimento e implantes hormonais, além do controle sanitário alternativos para estes sistemas. Por meio do projeto de adaptação e desenvolvimento de tecnologias para produção orgânica de leite, suínos e aves, foram possíveis grandes avanços. No conhecimento do estado da arte em produção orgânica de leite no Brasil. Na propriedade pôde ser caracterizada área total, tamanho, produção e constituição do rebanho, além da remuneração ao produtor. Os custos totais de Implantação das pastagens consorciadas em sistemas silvipastoris, também foram mensurados no sudeste e centro-oeste. Na suinocultura e avicultura, identificou-se genótipos mais adaptados a produção orgânica. No controle sanitário do rebanho leiteiro foram identificados alguns medicamentos homeopáticos eficientes no tratamento da mamite clínica, além de resultados obtidos pela primeira vez na literatura mundial, no controle biológico do carrapato *B.microplus*, em testes in vitro, com a utilização de nematóides entomopatogênicos.

Na condução desta nova proposta, como estratégia será necessário levar em consideração um dos grandes problemas relacionado ao declínio dos ecossistemas agrícolas tropicais na dependência do estrato herbáceo, em detrimento do estrato arbóreo, além da continuidade das ações relacionadas ao controle sanitário estratégico. Por outro lado, serão incorporadas pesquisas com avaliação de sistemas de produção de bovinos de corte a inserção Caprinos, ovinos. Os objetivos gerais do Projeto serão alcançados com a soma dos resultados obtidos nos cinco planos de ação, compostos de experimentos de campo, nos centros da Embrapa Suínos e Aves, Gado de Leite, Gado de Corte, Caprinos, Pecuária Sudeste e Agencia Rural do Estado de Goiás. O envolvimento

e a forma de participação no projeto de clientes e/ou beneficiários dos resultados serão através das unidades de pesquisa em produção agroecológicas-(UPPA) já implantadas ou em implantação nos centros de Agrobiologia, Agropecuária oeste, semi-árido, Meio Norte e Meio Ambiente. Trabalhos com pesquisa participativa nas unidades de pesquisa em propriedades referência (UPPR), em assentamentos e nos biomas, Cerrados, pantanal, Mata Atlântica, Amazônia, semi-árido e transição. Faz parte da estratégia otimizar os conhecimentos das instituições envolvidas na busca da sustentabilidade de sistemas pecuários de produção orgânica e familiar.

Para a Segunda fase do Projeto em Rede, pretende-se avançar em novos temas como:

- Avaliar diferentes recursos forrageiros para produção de bovinos, caprinos e ovinos em sistemas orgânicos de produção com base em pastagens;
- Incrementar a produção e valor nutritivo de pastagens cultivadas, com o uso de leguminosas e através de sistemas silvipastoris;
- Desenvolver e avaliar tratamentos alternativos com medicamentos homeopáticos e fitoterápicos e uso de controle biológico para o manejo sanitário animal;
- Identificar genótipos mais apropriados para a produção orgânica de carne, leite e ovos de qualidade nas condições brasileiras;
- Desenvolver, avaliar e validar software para formulação de rações e modelos organizacionais de unidades de produção orgânica integrada para suínos e aves;
- Avaliar sistemas integrados agrofloretais e pecuários para caprinos;
- Gerar indicadores ecoenergéticos, sócio-econômicos, de bem estar animal e de sustentabilidade ambiental para sistemas integrados de pecuária orgânica através do acompanhamento de diferentes unidades de pesquisa e de referência em produção orgânica.

As tecnologias geradas e adaptadas permitirão gerar bases científicas para a construção participativa do conhecimento e de tecnologias, visando agregar valor ao produto orgânico, diminuir custos de produção e ambiental, pela redução de insumos externos e dos custos de manutenção do solo. Esses fatores em parceria com a sociedade visam atuar como instrumentos de desenvolvimento rural sustentável, permitindo capacitação e disponibilização de tecnologias, maior retorno econômico, melhor qualidade de vida e ambiental, visando a sustentabilidade da produção agropecuária familiar.

E



**Figura 1** – Centros de pesquisa da Embrapa, parceiros no projeto em rede de Agricultura orgânica (Fonte: PEIXOTO e MENEZES, 2006)

## 8. Principais resultados de pesquisas em desenvolvimento em sistemas de produção agroecológicos e orgânicos de Caprinos e ovinos.

### 8.1 Manipulação da caatinga para fins pastoris

A vegetação da caatinga produz em média seis toneladas por hectare ano de fitomassa da parte aéreas sendo duas toneladas de madeira e quatro toneladas de folhas, flores e frutos. Dessas quatro toneladas, 90% advêm de espécies lenhosas, sendo que desse percentual até 70% das espécies podem ser potencialmente forrageiras (ARAÚJO FILHO, 2006). No entanto, apenas 7,0% da produção de fitomassa estão disponíveis para o consumo animal, sendo que na época chuvosa a disponibilidade é proveniente principalmente da rebrotação de arbustos e na estação seca, da queda de folhas de árvores caducifólias. Por esse motivo a produção pecuária na caatinga apresentar índices baixos.

Em relação à produção de forragem, a vegetação lenhosa pode ser manipulada visando aumentar a produção e a disponibilidade de forragem, em todos os níveis de estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo) presentes na caatinga. Deste modo, a Embrapa Caprinos em 1992 (ARAÚJO FILHO, 1992), lançou um documento para produtores, orientando sobre como manipular a caatinga para

finalidade pastoris. Nesse documento são apresentados três níveis de manipulação, cuja síntese será descrita nessa palestra.

Os níveis de manipulação são: o raleamento, rebaixamento, associação entre raleamento e rebaixamento e o enriquecimento de áreas raleadas com espécies vegetais introduzidas. Os três princípios que tornam essa manipulação uma prática sustentável são: preservação de até 400 árvores por hectare (40% de cobertura), nível de utilização da forragem de no máximo 60% e preservação da mata ciliar em toda a malha de drenagem da pastagem.

Raleamento – O raleamento da vegetação lenhosa da caatinga consiste no controle seletivo de árvores e arbustos, com o objetivo de obter-se incremento da produção de fitomassa do estrato herbáceo (figura 2). O preparo da área deve ser realizado na estação seca, reduzindo-se a densidade de árvores e arbustos para em torno de 400 árvores por hectare, sem afetar sua biodiversidade. Devem ser mantidas as espécies de valor forrageiro, as de sistema radicular profundo e as de valor madeireiro ou paisagístico. Devem ser controlados os arbustos pioneiros, as espécies tóxicas ou que causem problemas aos animais e ao homem.



**Figura 2** – Ovinos pastejando área de caatinga raleada com abundante estrato herbáceo (Foto: Araújo Filho, J.A.)

No meio da estação chuvosa, recomenda-se o roço de todas as rebrotações das espécies que foram brocadas. Esta operação deverá ser repetida, nos dois

primeiros anos para possibilitar um controle mais efetivo de espécies indesejáveis como o marmeleiro (*C. sonderianus*). A manutenção da área raleada é obtida com roços sempre na estação chuvosa e a cada 3-4 anos. No primeiro ano, o uso pastoril da área raleada só deverá ser feito após a maturação e queda das sementes das espécies herbáceas, ou seja, ao início da estação seca. Informações sobre a disponibilidade de forragem e a produção animal de áreas raleadas podem ser observadas na tabela 2.

Rebaixamento – Consiste na broca (70 cm do solo) de espécies lenhosas para induzir a rebrotação de fitomassa de forragem a uma altura disponível para o ramoneio dos animais. O corte deverá ocorrer durante a estação seca, devendo ser rebaixadas as espécies de reconhecido valor forrageiro, tais como o sabiá, o mororó, a jurema-preta e o quebra-faca. Recomenda-se a retirada da madeira útil e picotamento dos garranchos no local para decomposição e incorporação de matéria orgânica. Na estação das chuvas seguinte, as rebrotações dos arbustos não forrageiros devem ser roçadas para controle das espécies indesejáveis. Ao fim do período seco seguinte, proceder-se-á ao corte das rebrotações das espécies lenhosas forrageiras. Há ainda, a opção de manter até duas vergôntes por toco possibilitando também o desenvolvimento de até dois caules por planta para produção futura de madeira ou exploração de florada para a produção de mel. Uma síntese da produção animal e do fluxo de biomassa nesse nível de manipulação pode ser visualizada na tabela 2.

Enriquecimento – Dos três métodos apresentados, esse é o único que apresenta aumento na disponibilidade de forragem (Tabela 2), pois, consiste em introduzir outras espécies dentro de áreas raleadas. A aplicação do método é iniciada com o raleamento da vegetação lenhosa no final da estação seca. Nesse caso, como haverá introdução de espécies e não haja limitação de sombreamento para o crescimento dessas, a densidade de árvores deve permanecer entre 150 a 200 árvores por hectare (20% de cobertura). O plantio das forrageiras introduzidas deve ser realizado no período chuvoso.

O enriquecimento pode ser feito ao estrato herbáceo ou lenhoso, o importante é que sejam introduzidas espécies que apresentem persistência na área, portanto sugere-se o uso de espécies perenes. Em nível de estrato herbáceo podem ser utilizadas gramíneas como capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), capim-corrente (*Urochloa mocambicensis*), capim-gramão (*Cynodon dactylon*), capim digital (*Digitaria suazelensis*). Para o estrato lenhoso tanto espécies nativas (sabiá, mororó, quebra-faca) como exóticas, (leucena, gliricídia e algaroba) podem ser introduzidas. Valores médios de produção e capacidade de suporte de área enriquecida podem ser visualizados na tabela 2.

**Tabela 2** - Efeito da manipulação da caatinga sobre a capacidade de suporte e o desempenho de caprinos e ovinos.

N. manipulação	Fitomassa Total (T/ha ano)	Oferta forragem (T/ha ano)	Fitomassa de forragem (%)		Capacidade de suporte (cab./ha ano)	Produção animal (kg/ha ano)
			Lenhoso	Herbáceo		
C. nativa	04	0,4	90	10	0,5	8-10
C. raleada	04	2,4	60	40	2-2,5	60-70
C. rebaixada	04	3,2	40	60	2,5-3,0	35-40
C.enriquecida*	10	06	10	90	5-7	90-100
C. enriquecida adubada**					Até 10	150

\* enriquecimento em nível de estrato herbáceo.

\*\* 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha ano

Fonte: adaptado de ARAÚJO FILHO (2006) E ARAÚJO FILHO (1992).

Pode-se perceber que os níveis de manipulação contribuem de forma significativa para o aumento da disponibilidade de forragem na caatinga e, finalizando o tema, vale destacar alguns aspectos de cada nível de manipulação.

1 – Raleamento – pode-se diferir a área raleada para aproveitar melhor, durante a época seca, a forragem armazenada;

2 – Rebaixamento – a área deve ser preferencialmente usada na época seca, por evitar a queda de folhas (CAVALCANTE et al., 2000), para grande parte das espécies rebaixadas, mantendo a forragem em boa qualidade.

3 – Enriquecimento – Quando realizado em nível de estrato arbustivo-arbóreo, pode prover aporte de proteína através de bancos com leucena e outras leguminosas.

## **8.2 Sistemas agrossilvipastoril para a região da caatinga**

No nordeste brasileiro, as atividades de produção animal, produção de madeira e produção agrícola são realizadas de maneira pouco sustentável, em sistemas de produção exploratórios que tem sido responsáveis pela degradação ambiental e perda do potencial de produção da caatinga. Considerando que, a diversificação da produção é uma realidade principalmente dos pequenos produtores (ARAÚJO FILHO e MARINHO, 2003).

O desenvolvimento de sistemas agrossilvipastoris que utilizam princípios de agroecologia para integrar as atividades da agricultura, da pecuária e da produção de madeira são uma alternativa tecnológica sustentável e servem de instrumento para inclusão de agricultores familiares em um mercado crescente para produtos ecologicamente produzidos.

Em meados de 1996, a Embrapa Caprinos iniciou um trabalho que se concretizou com o desenvolvimento de um modelo agrossilvipastoril. Esse modelo desenvolvido consiste na divisão da área da unidade produtiva, onde 20% da área são destinados à agricultura, 60% destina-se à pecuária e 20% reserva legal onde se pode explorar de forma sustentável a produção de madeira. Nesse sistema o componente animal flui por todas as áreas, em diferentes épocas do ano. Durante a estação chuvosa, não há pastejo na área agrícola, onde normalmente são cultivadas espécies agrícolas como milho, feijão, mandioca, entre outros.

A aplicação das técnicas como conservação de forragem, amonização de palhadas e implantação de bancos de proteína preconizadas nesse sistema apresentam uma série de vantagens em relação ao sistema de criação tradicional de caprinos e ovinos de corte, por possibilitar:

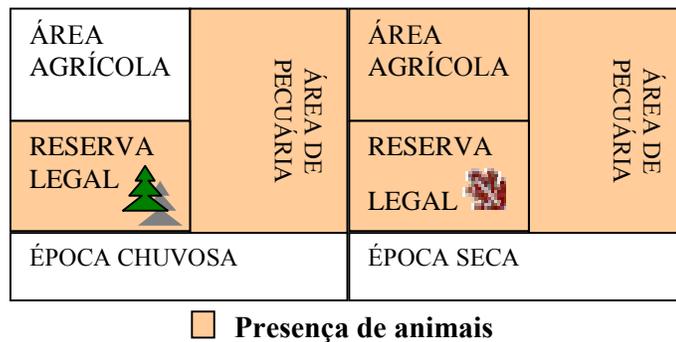
- 1 – Aumento da disponibilidade de forragem do estrato herbáceo, através do raleamento da caatinga;
- 2 – Aumento do aporte de nutrientes pela introdução de espécies perenes herbáceas e arbustivas, como ferramentas para enriquecimento da caatinga;

3 – Aumento do aporte de nutrientes no sistema através da utilização de bancos de proteína, principalmente com leucena (Figura 3), amonização de palhadas das culturas vegetais (milho e feijão);



**Figura 3** - Leucena – durante a época chuvosa (adubação verde) e na época seca (banco de proteína) em sistema agrossilvipastoril (Foto: Araújo Filho)

4 – Ampliação das áreas de pastejo, pela inclusão do pastejo na área de produção de madeira durante o período seco (figura 4). Na área de reserva natural, a queda de folhas de espécies forrageiras durante a época seca, constitui fonte de forragem para os animais.



**Figura 4** – Fluxo do componente animal no sistema agrossilvipastoril. (Desenho:Cavalcante, A.C.R)

### 8.3 Produção orgânica de cordeiros em área de caatinga manipulada

A principal limitação ao uso das pastagens na pecuária orgânica é a estacionalidade produtiva causada principalmente por fatores climáticos, como precipitação e temperatura, entre outros, durante a época seca. Além do aspecto quantitativo, a lignificação da parede celular, a redução no teor protéico e na digestibilidade da planta, causadas pela maturação da forragem, são responsáveis pela redução no valor nutritivo do pasto durante esse período, necessitando que algumas estratégias de manejo sejam adotadas para manter a sustentabilidade de um sistema orgânico.

A vedação de pasto, associada ao uso de suplementos produzidos com feno de leguminosas e grãos, oriundos da agricultura orgânica, pode ser uma alternativa tecnológica para viabilizar a produção de carne orgânica ao longo do ano (Haddad e Alves, 2002), mesmo em áreas de Caatinga.

Em 2005, na Embrapa Caprinos, conduziu-se um experimento de terminação orgânica de cordeiros, utilizando como fonte de volumoso um pasto de caatinga enriquecido com gramão e diferido durante a estação chuvosa (Figura 5) e fornecendo suplementação energética-protéica a base de feno de leguminosas e grãos produzidos organicamente no sistema agrossilvipastoril.



**Figura 5** – Pasto nativo enriquecido com gramão (diferido) à esquerda e fenos de leucena e gliricidia e grão de sorgo triturado à direita (Fotos: Cavalcante, A.C. R)

A disponibilidade do pasto e a composição dos suplementos podem ser visualizadas na tabela 3.

**Tabela 3** – Disponibilidade de pasto e composição química do pasto e dos suplementos utilizados.

Disponibilidade de pasto		Início do experimento	Final do experimento			
Estrato herbáceo (EH) (kg MS/ha)		2.130	1317			
Gramão no EH (%)		36	24			
Restolho folhoso (kg MS/ha)		3040	1.568			
Composição química*						
Item	MS	NDT	PB	FDN	FDA	LIG
Estrato Herbáceo	92,30	43,70	3,00	75,00	45,30	9,20
Restolho Folhoso	91,40	45,30	5,36	66,16	48,21	19,18
Suplemento 1**	91,52	67,00	17,60	6,58	1,16	2,88
Suplemento 2**	91,48	65,00	12,68	5,86	1,68	6,30

\* valores médios ao longo do período experimental.

\*\*Suplemento 1 - 60% feno de leucena e 40% grão de sorgo; e suplemento 2 – 60% de feno de gliricidia: 40% sorgo grão.

Fonte: Cavalcante et al., (2006)

A suplementação mostrou-se uma ferramenta estratégica para melhorar o desempenho de cordeiros em sistema orgânico (tabela 4). O uso de leguminosas, como a leucena, na composição dos suplementos, aumenta de forma significativa o desempenho do animal sem afetar o equilíbrio do sistema, pois, a suplementação forneceu os nutrientes necessários (ver consumo de matéria seca e proteína bruta na Tabela 3) aos animais na medida em que a forragem se escasseia no pasto. Desta maneira, a suplementação pode ser considerada uma tecnologia fundamental para a sustentabilidade da produção orgânica em condições de caatinga, principalmente durante a época seca.

**Tabela 4** – Consumo de suplemento e desempenho de cordeiros na fase de terminação em sistema orgânico de produção.

	Suplemento 1	Suplemento 2	Sem suplementação	CV
<b>Período 1 (1-25 dias)</b>				
CMS <sup>1</sup> (g/dia)	333 <sup>a</sup>	243 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	0,5
CPB <sup>2</sup> (g/dia)	51 <sup>a</sup>	29 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	2,3
CMS (%PV)	0,72 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	11,1
GMD <sup>4</sup> (g/dia)	219 <sup>a</sup>	206 <sup>b</sup>	200 <sup>c</sup>	0,3
<b>Período 2 (26-51 dias)</b>				
CMS (g/dia)	511 <sup>a</sup>	437 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	0,2
CPB (g/dia)	85 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	4,2
CMS (%PV)	1,84 <sup>a</sup>	1,71 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	4,2
GMD(g/dia)	103 <sup>a</sup>	85 <sup>b</sup>	51 <sup>c</sup>	0,7
<b>Período 3 (52-77 dias)</b>				
CMS (g/dia)	590 <sup>a</sup>	478 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	5,4
CPB (g/dia)	98 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	6,2
CMS (%PV)	2,30 <sup>a</sup>	2,09 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	4,0
GMD(g/dia)	82 <sup>a</sup>	77 <sup>b</sup>	47,5 <sup>c</sup>	0,9
<b>Período 4 (78-103 dias)</b>				
CMS (g/dia)	726 <sup>a</sup>	629 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	9,6
CPB (g/dia)	95 <sup>a</sup>	56 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>	6,9
CMS (%PV)	2,43 <sup>a</sup>	2,17 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	3,4
GMD(g/dia)	71,5 <sup>a</sup>	55,7 <sup>b</sup>	29,5 <sup>c</sup>	1,1

Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de NK a 5% de probabilidade

<sup>1</sup>CMS=consumo de matéria seca, <sup>2</sup> CPB = consumo de proteína bruta, <sup>3</sup>CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, <sup>4</sup> GMD = ganho médio diário

Fonte: Cavalcante et al., (2006)

Em termos de desempenho animal, apesar dos ganhos serem modestos, se comparados com ensaios de confinamento, o desempenho animal suplementados foi positivo, se comparado principalmente a uma situação onde não há suplementação (Tabela 3). Mas, é preciso que haja políticas públicas que incentivem a produção de carne orgânica valorando esse produto, para que a atividade seja também interessante do ponto de vista econômico para o pequeno produtor.

#### **8.4 O Projeto “Cabrito Ecológico da Caatinga”**

A criação de caprinos é uma alternativa produtiva ajustada à agricultura familiar do semi-árido do Nordeste brasileiro. Além de se adequar às condições ambientais e socioculturais da região, não exige grandes investimentos para ser estabelecida e permite a geração segura de renda mesmo quando praticada em pequena escala, já que oferece produtos cada vez mais valorizados nos mercados. Para tirar partido dessas potencialidades, os sistemas inovadores de produção de caprinos devem prezar pela biodiversidade e saber aproveitar os espaços produtivos nas propriedades de forma a aumentar a estabilidade e a resistência dos agroecossistemas e minimizar os impactos dos períodos de seca.

Visando gerar referências técnicas e econômicas para a valorização da carne de caprinos com base no uso de sustentável da Caatinga, a Embrapa Semi-Árido avaliou no período de 2002 a 2005 um modelo experimental de produção orgânica de cabritos para unidades familiares do sertão pernambucano e baiano do São Francisco.

##### ***8.4.1 Descrição do modelo experimental***

O modelo experimental de produção começou a ser instalado no final de 2002 no Campo Experimental da Caatinga da Embrapa Semi-Árido, localizado em Petrolina, Pernambuco. O modelo possui 93 ha de Caatinga nativa e 27 ha de pastos cultivados (capim buffel, palma, maniçoba e leucena), adubados com esterco e fosfato de rocha, e um rebanho médio, ainda não estabilizado, de 63 matrizes sem padrão racial definido e dois reprodutores, sendo um Bôer e um Anglonubiano.

Durante o período das chuvas, todos os animais tiveram acesso à Caatinga e, apenas as matrizes em lactação ou no período de pré-parto, receberam suplementação com uma mistura múltipla. No período seco, os animais tiveram acesso ao capim Buffel e, as matrizes em lactação ou no período de pré-parto, foram suplementadas com feno ou silagem de leucena ou maniçoba e uma mistura de farelo de algaroba, farelo de babaçu e mistura mineral (mistura múltipla). As matrizes secas também receberam essa mistura e, de setembro a dezembro, palma

forrageira picada, sendo o consumo diário de 1,929 Kg de palma/ cabeça/dia. O consumo médio de feno ou silagem foi de 535 g/cabeça/dia e de mistura múltipla de 768 g/cabeça/dia. Todos os animais tiveram acesso à mistura mineral completa.

Os cabritos foram aleitados pelas mães duas vezes ao dia até a ocasião da desmama, efetuada entre 90 e 110 dias de idade. Até os 30 dias, após as mamadas, as crias eram separadas das mães e mantidas em uma área com capim Buffel e com acesso a uma alimentação à base de feno de leucena e mistura múltipla. Entre os 30 e 110 dias, as crias acompanharam as mães e continuaram com acesso à mistura múltipla. O consumo diário médio de feno dos cabritos foi de 438 g de feno/cabeça e da mistura múltipla foi de 766 g/dia. Os cabritos foram abatidos com idade entre 213 e 274 dias.

As medidas para avaliar e reduzir o grau de infestação de ectoparasitas e verminoses nos animais foram: descanso das pastagens por período de seis meses, homeopatia, tratamentos fitoterápicos à base de Nim (*Azadirachta indica*) e pó-de-alho, retirada do esterco das instalações e desinfecções periódicas com a cal e creolina. As desverminações com extrato do Nim foram realizadas nos animais com número acima a 500 OPG (ovos por grama de fezes).

#### **8.4.2 Resultados**

A taxa de mortalidade dos cabritos no modelo de produção foi inferior a 5% (Tabela 5), evidenciando que houve controle dos fatores que provocam a mortalidade das crias nos sistemas de produção do semi-árido do Nordeste. O modelo também mostrou resultados favoráveis em relação à fertilidade, prolificidade e peso das crias ao desmame, que na região é de aproximadamente 7,8 Kg/ Peso Vivo (GUIMARÃES FILHO, 1983). Em suma, o modelo experimental permite reduzir a idade ao abate em comparação com sistemas da região, aumentando a oferta de carnes com maior qualidade. Os resultados da Tabela 5 e 6 demonstram essa superioridade, que fica mais evidente quando se leva em conta que em uma amostra de 549 caprino-ovinocultores do sertão baiano do São Francisco, com média de 50 matrizes expostas, cada família comercializava, anualmente, apenas cinco animais com idade inferior a um ano.

Os custos totais médios de produção foram de R\$ 4,95/Kg de carne, tendo os custos com concentrado representado 56% dos Custos Operacionais Efetivos, indicando que há necessidade de redução desses custos. Como, nas condições atuais, os preços médios pagos pelo mercado variam de R\$ 5,00 a R\$ 6,00/ kg de carne, o modelo foi economicamente viável.

O modelo experimental de produção orgânica de cabritos para unidades familiares do sertão pernambucano e baiano do São Francisco mostrou-se eficiente, técnica e economicamente, nos dois anos avaliados.

**Tabela 5** - Desempenho Zootécnico do Sistema de Produção Orgânica de Caprino de Corte na Estação Experimental da Caatinga, Petrolina, Pernambuco. Em 2003 e 2004

Indicadores Técnicos	Ano	
	2003	2004
Número de matrizes expostas	65	60
Taxa de mortalidade das crias (%)	4,94	4,82
Fertilidade - Partos/ matriz exposta/ ano (%)	80	87
Prolificidade - Crias nascidas/ matriz parida (cabeças/ano)	1,56	1,63
Crias desmamadas/ matriz exposta (cabeças/ano)	1,12	1,18
Cabritos <sup>1</sup> abatidos/ matriz exposta (cabeça/ano)	0,46	1,43
Carne de cabrito <sup>1</sup> / matriz exposta (Kg/ano)	9,68	27,81
Total de carne de cabrito <sup>1</sup> comercializada (Kg/ ano)	312,91	834,20

1. Animais com idade entre 7 e 9 meses.

**Tabela 6** - Médias do peso vivo aos 103 dias (PV103), 158 dias (PV158) e 249 dias (PV252) para machos e fêmeas nos dois anos de avaliação no Modelo Experimental e do Sistema de Produção de um produtor do sertão de Pernambuco no ano de 2004

Peso vivo (Kg)	Modelo Experimental		Produtor <sup>1</sup>	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
PV (103d)	15,17	13,28	7,63	7,25
PV (158d)	19,20	16,75	9,43	11,38
PV(249d)	22,65	19,00	14,99	14,71

1. Produtor de Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco, selecionado para implantação de uma unidade de validação.

#### ***8.4.3 De unidades de validação a espaços de desenvolvimento participativo de tecnologias***

Além da unidade instalada na área experimental da Embrapa, o projeto previa a implantação de duas unidades de validação em propriedades da região. A escolha dos locais para a instalação dessas unidades foi realizada juntamente com as organizações de produtores e contou com apoio do Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA). Corroborando com HECHT (2002), as disparidades entre as condições físicas e socioeconômicas da estação experimental e as das famílias agricultoras inviabilizaram a reprodução integral do modelo nas unidades produtivas selecionadas.

Diante dessa constatação, foram realizados ajustes metodológicos no projeto orientados para o aumento da efetiva participação dos agricultores na análise da realidade, na seleção das alternativas tecnológicas, na execução das ações, na construção de novos conhecimentos e na disseminação das inovações. Assim, as unidades de validação passaram a representar espaços físicos para o desenvolvimento participativo de tecnologias agroecológicas, propiciando a apropriação das tecnologias pelos produtores, a caracterização funcional dos sistemas de produção, a validação técnico-econômica e social das tecnologias e o registro da evolução dos sistemas de produção.

Antes da implantação dessas unidades, foram realizadas visitas técnicas e ministrados cursos sobre diversos temas: tecnologias para o aproveitamento sustentável dos recursos naturais da caatinga; reserva estratégica de forrageiras tolerantes à seca; conservação de forragens; conservação e manejo de solos; e uso de fitoterápicos, de produtos homeopáticos e de métodos e práticas ecológicas no tratamento e prevenção das doenças dos animais, assim como no manejo geral do rebanho.

Três aspectos puderam ser percebidos logo no primeiro ano da adoção dessa metodologia. Em primeiro lugar, a revalorização, por parte dos produtores, das forrageiras nativas da caatinga, o que tem contribuído para o aproveitamento racional desses recursos e, por conseguinte, para sua preservação. Nota-se também

o efeito dessa prática sobre o aumento do estoque forrageiro nas propriedades. Finalmente, ressalta-se uma maior confiança dos produtores quanto à eficiência dos fitoterápicos e homeopáticos para controle das verminoses.

### **8.5 Inclusão do componente animal em sistemas orgânicos de produção vegetal**

No Brasil, o mercado nacional de produtos orgânicos movimentava U\$ 200 milhões por ano em 270 mil hectares de agricultura e pecuária. Apesar da grande maioria desse mercado ser de produtos vegetais, a demanda por produtos de origem animal é crescente (ARAÚJO FILHO e MARINHO, 2003).

Cerca de 90% dos produtores orgânicos são classificados como familiares e, nesse contexto, tendem a diversificar a produção associando produção vegetal e animal. Diante desse cenário, a inclusão do componente animal, contribui com o sistema através de seu hábito de pastejo, fazendo o controle da vegetação herbácea e, também, adicionando esterco às áreas, além de constituir uma renda extra para o produtor.

Entre as culturas vegetais em expansão dentro de um mercado orgânico estão as fruteiras. A produção de frutos e derivados com valor orgânico agregado gera duas possibilidades para o sistema de produção pecuário. Uma possibilidade é a da capina orgânica ou natural, através do pastejo pelos animais nas entrelinhas da cultura (Figura 6), essa associação da ovinocultura com culturas perenes, como o coco da Bahia, já vem sendo realizada em propriedades rurais, no Nordeste brasileiro. Nessa consorciação o produto principal é a cultura agrícola. Outra possibilidade de associação se dá através do uso de subprodutos para a suplementação alimentar de animais mantidos em pasto nativo.



**Figura 6** – Ovinos em consórcio com coqueiro para capina orgânica, no Ceará. (Foto: WANDER, A.E.)

Um dos grandes desafios para uso consorciado de uma área para a produção de fruteiras e a produção animal é definir em que taxa de lotação se obtém um equilíbrio entre a necessidade forrageira do animal e a sustentabilidade da cultura vegetal. A Embrapa Caprinos, em parceria com a iniciativa privada, conduziu um ensaio de pesquisa para determinar qual a taxa de lotação mais adequada para a manutenção de ovinos.

O trabalho conduzido de forma participativa foi uma das primeiras experiências da Embrapa Caprinos. Foram testadas quatro taxas de lotação (20, 15, 10 e 05 ovinos/há), em sistema de pastejo contínuo. As avaliações foram conduzidas durante um ano. A disponibilidade de forragem era de 2553 kg de MS por hectare, com teores médios de 13% de proteína bruta. Preconizou-se um nível de utilização de 60%. Das taxas de lotação testadas, observou-se que a taxa de lotação de 20 animais por hectare era insustentável, nas condições do pasto testado, com perda do vigor forrageiro e danos inclusive a área foliar do coqueiral. Para utilizar lotações mais altas faz-se necessária a introdução de espécies em nível de estrato herbáceo. É importante que a espécie escolhida seja tolerante ao sombreamento.

Em termos de desempenho de ovinos em fase de crescimento, se obteve desempenhos (Tabela 7) semelhantes ao de animais mantidos em caatinga manipulada.

**Tabela 7** – Médias do peso vivo, ganho médio diário (GMD) e produção em kg de cordeiros/ha de ovinos SRD terminados em área de coqueiral, em sistema orgânico de produção.

Variáveis	Taxa de Lotação (ovinos/ha)			CV
	15 ovinos/ha	10 ovinos/há	5 ovinos/ha	
Peso Inicial (kg)	17,80 <sup>a</sup>	20,50 <sup>a</sup>	19,40 <sup>a</sup>	27,12
Peso aos 42 dias	23,96 <sup>a</sup>	25,99 <sup>a</sup>	27,53 <sup>a</sup>	20,69
Peso aos 84 dias	27,07 <sup>a</sup>	27,61 <sup>a</sup>	28,37 <sup>a</sup>	17,86
Peso aos 126 dias	31,17 <sup>a</sup>	34,23 <sup>a</sup>	34,88 <sup>a</sup>	13,24
GMD (kg) aos 42 dias	0,1 <sup>b</sup>	0,2 <sup>b</sup>	2,72 <sup>a</sup>	7,73
GMD (kg) aos 84 dias	2,35 <sup>a</sup>	0,76 <sup>a</sup>	0,32 <sup>a</sup>	7,40
GMD (kg) aos 126 dias	3,39 <sup>a</sup>	4,16 <sup>a</sup>	4,35 <sup>a</sup>	3,97
Prod. Kg cordeiros /ha	200,55 <sup>a</sup>	135,90 <sup>b</sup>	77,40 <sup>c</sup>	10,49

Letras iguais na mesma linha não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

Fonte: CAVALCANTE et al., 2004.

Essa associação representa para a fruticultura representa um incremento na fertilidade do solo e redução de custos com tratamentos culturais.

O melhor desempenho animal foi observado na lotação de cinco cordeiros/ha. No entanto, o maior rendimento por área foi observado na taxa de lotação de 15 cordeiros, com bons índices de produtividade e sem causar danos ao sistema. Mas, novos trabalhos devem ser realizados para testar gramíneas exóticas e consórcios destas com leguminosas.

Outro aspecto importante da associação entre produção agrícola orgânica e produção animal, refere-se ao uso dos sub-produtos dessa produção para a alimentação animal em sistemas orgânicos.

Alguns trabalhos foram conduzidos na Embrapa Caprinos onde avaliou-se alguns desses subprodutos na alimentação animal. Obteve-se ganhos de até 200g por cabeça fornecendo uma mistura de feno de leucena e pedúnculo de caju (Leite et al., 2005). Outros resíduos como o da polpa do maracujá, da acerola (VASCONCELOS et al., 2002).

## **8.6 Manejo agroecológico de pastagens cultivadas**

Um dos principais problemas enfrentados pelos pecuaristas no Brasil é a degradação de pastos. Estima-se que mais de 50% das pastagens cultivadas apresentam algum grau de degradação.

O uso de métodos de pastejo que permitam alternância de períodos de pastejo, com períodos de descanso, respeitando a fisiologia da planta forrageira, aliado ao uso de lotações adequadas de acordo com a capacidade de suporte e também a reposição de nutrientes, seja via adubação verde orgânica ou convencional são fundamentais para a sustentabilidade do uso de áreas de pastagem cultivada.

Experiências conduzidas na Universidade Federal do Ceará e na Embrapa Caprinos têm estabelecidos manejos para caprinos e ovinos em áreas de pastagem cultivada. Os principais resultados conduzem para:

1 – Uso da lotação rotativa, respeitando períodos de ocupação inferiores a cinco dias e períodos de descanso que variam de 21 a 35 dias para as principais gramíneas cultivadas (CAVALCANTE et al, 2005);

- 2 – Intensificação do uso de pequenas áreas já estabelecidas, preservando áreas de mata ciliar, plantando o capim em curvas de nível nas áreas de topografia inclinada (até 12%);
- 3 – Manutenção de árvores no pasto (Figura 7), para garantir sombra para os animais e contribuir também com a ciclagem de nutrientes.



**Figura 7** – Piquete com leguminosa em área de pastagem cultivada manejada em sistema rotacionado (Foto: CAVALCANTE, A.C.R)

4- Definição de capacidade de suporte de pastos cultivados, analisando fluxo de biomassa ao longo do ano e a resposta do pasto ao input de insumos (água, adubos, etc) (SILVA et al., 2004). Nas condições de nordeste brasileiro, a lotação pode variar de 5 caprinos ou ovinos/ha em uma pastagem de capim búffel (DANTAS NETO, et al., 2000) até 60 cordeiros/ha em uma pastagem de capim-tanzânia (CÂNDIDO, 2005).

Diante desses inputs tecnológicos, reforça-se a necessidade de testar e validar em nível de propriedades rurais esses manejos de modo a recuperar e principalmente otimizar de forma sustentável o uso das pastagens cultivadas já implantadas. Por isso, A Embrapa Caprinos, o ICARDA (Centro Internacional para pesquisa em áreas áridas e semi-áridas do mundo, sediado em Aleppo, na Síria) e o Projeto Dom Helder Câmara estão desenvolvendo em parceria com uma comunidade de assentados do Assentamento Boa Vista (Quixadá, CE), uma experiência com pesquisa participativa onde estão sendo avaliadas gramíneas

escolhidas pelos produtores (andropogon, massai, tanzânia e brachiarão) em pastejo por ovinos. O sistema montado é bem simples, operado pelos próprios agricultores e utiliza os princípios de manejo de pastagem baseado no uso rotativo dos pastos cultivados.

Apesar dos resultados serem parciais, os agricultores já estão planejando utilizar o sistema para a produção de lotes de cordeiros, em área de dois hectares. O uso da irrigação permitirá a produção de lotes também na época seca.

Realizar experiências participativas vem colaborando para que os produtores possam utilizar melhor suas pastagens cultivadas, bem como, compartilhar conhecimentos sobre que tipo de manejo levou a degradação das áreas de pastagens e a construção de soluções para esses problemas considerando conhecimentos locais e as tecnologias até então desenvolvidas nos centros de pesquisa.

## **9. Conclusões**

Um dos grandes desafios da pesquisa agropecuária é manter a produção agrícola em níveis tais que sustentem uma população em crescimento sem com isto contribuir para aumentar a degradação do meio ambiente. Sugere-se a pecuária orgânica como uma opção para fazer frente a este problema. Além disso, esta pode ser uma das formas para superar as crises impostas pelo mercado, consistindo na agregação de valor ao produto.

O mercado de alimentos orgânicos é inovador e, nos países industrializados, pode crescer entre 10% e 30% nos próximos anos, segundo relatório da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento. Esse nicho cresce em meio à resistência dos consumidores aos transgênicos, sobretudo na Europa, e à preocupação de garantir segurança e qualidade dos alimentos. Isto abre, sem dúvida, novas possibilidades para os produtores brasileiros.

Estima-se que a produção orgânica no Brasil movimente entre US\$ 90 milhões e US\$ 150 milhões por ano. No mundo, estes valores chegam a US\$ 24 bilhões.

## 10. Referências bibliográficas

- ALMEIDA, L. A. B. Normatização e certificação de produtos orgânicos, leite e derivados. In: BRESSAN, M.; MARTINS, C. E.; VILELA, D. **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil**. Goiânia: Embrapa, 2000. p. 165-174.
- ALTIERI, M. Agroecologia. A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3.ed.(S.l.):Editora da Universidade. Universidade Federal do Rio Grande do Sul,2001. 110 p
- ARAUJO FILHO, J. A. de. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1992. 18p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 11).
- ARAÚJO FILHO, J. A. de; MARINHO, H. E. V. Produção orgânica de carne de ovinos e caprinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; ESPAÇO APRISCO NORDESTE, 1., 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA, 2003. p. 233-242.
- ARAUJO FILHO, J.A. Manipulação da vegetação da caatinga para fins pastoris. In: WORKSHOP DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN NATIVA PARA PRODUCCIÓN DE RUMIANTES MENORES EM LATINOAMERICA, 2006, Fortaleza. Anais...Fortaleza: Embrapa Caprinos/ICARDA. 13p. CD ROM.
- AROEIRA, L. J. M. ; PACIULLO, D. S. C. ; FERNANDES, E. N. ; PIRES, M.F.A.; MORENZ, M. F. ; MACEDO, R. de O. Caracterização da produção orgânica de leite em algumas regiões do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO LATINO AMERICANA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 19, 2005. **Anais...** Tampico : ALPA, 2005b.
- AROEIRA, L. J. M.; PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; MORENZ, M. J. F.; SALIBA, E. S.; SILVA, J. J.; DUCATTI, C. Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.04, p.413-418, 2005a.
- BRASIL. Lei nº 10831, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2003. Seção 1, p. 8.
- CANDIDO, M.J.D. Princípios de manejo de pastagens. In: Do campus para o campo: tecnologias para produção de ovinos e caprinos. 1ª ed. Fortaleza: Gráfica Nacional. 2005. 65-76p.
- CAVALCANTE, A.C.R.; ARAÚJO FILHO, J.A.; MOITA, A.K.F.; PONTE, A.E. Persistência da folhagem de espécies lenhosas da caatinga durante a estação seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 39, Viçosa, 2000. Anais. Viçosa: UFV, 1-4p. CD ROM.
- CAVALCANTE, A.C.R.; BOMFIM, M.A.; BARBOSA, A.E. Efeito da suplementação sobre o desempenho de ovinos terminados a pasto em sistema

orgânico de produção. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, João Pessoa, 2006. Anais. João Pessoa: SBZ, 1-4p. CD ROM.

CAVALCANTE, A.C.R.; NEIVA, J.N.M.; DANIELLI, L.A. Desempenho de cordeiros em área de coqueiral (Cocos nucifera) no nordeste brasileiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42, Campo Grande, 2004. Anais. Campo Grande: SBZ, 1-4p. CD ROM.

CAVALCANTE, A.C.R.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M. J. D. ; VIEIRA, L. S. . Produção de ovinos e caprinos de corte em pastos cultivados sob manejo rotacionado.. Sobral: EMBRAPA-Caprinos, 2005 (Circular técnica, 33).

DANTAS NETO, J.; SILVA, F.A.S.; FURTADO, D.A.; MATOS, J.A. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-búffel. *Pesq. Agrop. Brás.*, v.35, No 09, 2000. 1867-1874p.

DAROLT, M. R. Planeta orgânico, 2002. *Pecuária Orgânica: Procedimentos básicos para um bom manejo da criação*. Disponível em: <[www.planetaorgânico.com.br](http://www.planetaorgânico.com.br)> Acesso em 26/01/2003.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de; ABOUD, A. C. de S. *Adubação verde com leguminosas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005b. 49 p.

FONSECA, M. F. A. C. Cenário da produção e da comercialização dos alimentos orgânico. *Workshop sobre produção orgânica de leite*, Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, 2000

GOODING, H.L. The agronomic aspects of Pigeon pea. *Field Crop Abstracts*, v.15, p.1-5, 1962

GUIMARÃES FILHO, C. *Eficiência reprodutiva de caprinos no Nordeste semi-árido: limitações e possibilidades*. Petrolina-PE: Embrapa Semi-árido, 1983. 40p (Documentos, 20).

HADDAD, C.M.; ALVES, F.V. ALIMENTOS ORGÂNICOS PARA A SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS. In: I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. 02 de setembro a 15 de outubro de 2002 — Via Internet. 1-7p.

HECHT, S. B. A evolução do pensamento agroecológico. In: ALTIERI, M. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Guaíba: Editora Agropecuária; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. p. 47 a 51.

HUMPHREYS, L.R. *A guide to better pastures for the tropics and subtropics*. Wright Stepheson, 1974. 322p

KATHOUNIAN, C. A. O ecossistema como modelo produtivo do pequeno agricultor. *Cadernos técnicos da Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, n. 22, p. 71-88, 1998

LEITE, E. R. ; BARROS, N.N. ; CAVALCANTE, A.C.R. ; BOMFIM, M.A.D. . Terminação de ovinos com a utilização do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale* L.) e feno de leucena (*Leucaena leucocephala* L.). In: XLI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004, Campo Grande, MS. Anais da XLI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande, MS : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. v. 1.

MOURA, L. G. O. O ecossistema como referência para o sistema produtivo da agropecuária orgânica e o mercado orgânico. In: OLIVIERA, M. E.,

NASCIMENTO, M. P. S. C. B., BANDEIRA, L. M. R., LOPES, J. B., LEAL, J. A., VIERA, R. J. CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2º. VIII Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes, 8º, 2000, Teresina. Anais... Teresina, Piauí, 2000. v.1, p.155-164

NEVES, M. C. P. Projeto estratégico de apoio à agricultura orgânica: agricultura orgânica como ferramenta para a sustentabilidade dos sistemas de produção e valoração de produtos agropecuários. Brasília: Embrapa. 2001. 32p

PEIXOTO, R.T. G.; MENEZES, E.L. Relatório Parcial Projeto Desenvolvimento tecnológico de sistemas orgânicos de produção agropecuária sustentáveis (01.02.1.04). Seropédica: Embrapa.2006. 68p.

RODERICK, S.; SHORT, N.; HOVI, M. Organic livestock production. Animal health and welfare research priorities. Reading: University of Reading, United Kingdom, 1996.30 p. Mimeografado

RUSSO, R. O., BOTERO, R. B. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. In: CASTILLO, A. R. Producción de leche y carne en el Trópico Cálido: una realidad eficiente en el año 2001. Anais... Antioquia, Colômbia, 2001, p.145-163

SILVA, R.G.; CANDIDO, M.J.; NEIVA, J.N.; FARIAS, S.F.; BENEVIDES, Y.I.; LOBO, R.N.B. Componentes do fluxo de biomassa em *Panicum maximum* cv Tanzânia irrigado sob lotação rotativa. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 41. Anais...Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. CD ROM.

VASCONCELOS, V.R.; LEITE, E. R.; PIMENTEL, J.C.M.; NEIVA, J.N.M. ; ROGERIO, M. C. P. . Uso de resíduos da agroindústria na alimentação-nutrição de caprinos e ovinos. In: VI Seminário Nordestino de Pecuária, 2002, Fortaleza, CE. Palestras Técnicas - Anais do VI Seminário Nordestino de Pecuária. Fortaleza, CE : Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2002. v. 06. p. 84-100.