



Extensão e pesquisa com manejo agroecológico de pastagem: Um relato de experiência a partir do Cerrado brasileiro

Iara Jaime de Pina, Mestrado em Agroecologia (UEM); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), E-mail: iara.pina@ifg.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3741782297311403>; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3828-3427>

Patrícia Dias Tavares, Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais (UFRRJ). Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA); E-mail: patricia.tavares@mda.gov.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4919235434618188>;

Carlos de Melo e Silva Neto Doutorado em Agronomia (UFG). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG); E-mail: carlos.neto@ifg.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2681735180356106>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8624-3836>

Linha de Pesquisa: Transições Socioecológicas e Sistemas Produtivos Biodiversos.

1 Introdução

O Cerrado é a savana tropical mais biodiversificada do mundo e vivencia severas ameaças de destruição com a maior taxa de perda de *habitat* do país (SANO et al., 2019). Atualmente, 28% do bioma é ocupado por pastagens cultivadas (PARENTE et al., 2017), sendo que 39% das pastagens estão degradadas (PEREIRA et al., 2018).

As práticas inadequadas de manejo são apontadas como uma das principais causas de degradação das pastagens (DIAS-FILHO, 2011) o que tem seus reflexos na baixa taxa de lotação média da pecuária no centro-oeste brasileiro, 1,24 animais/ha (DIAS-FILHO, 2014). Num cenário de aumento da produtividade das pastagens do Brasil em 50% seria possível atender o consumo nacional de leite e carne, além de liberar terras para outros usos ou para conservação da biodiversidade pelas próximas duas décadas (STRASSBURG et al., 2014).

Diante disso, existe o desafio de melhoria dos sistemas pecuários já existentes, a partir do manejo integrado dos solos, do piqueteamento e da arborização das pastagens (PINA et al., 2018).

Apesar dos avanços na construção do conhecimento agroecológico nos últimos anos, ainda são poucas as experiências de transição agroecológica em agroecossistemas pecuários. Ademais, no Brasil, as atuais referências teórico/práticas de produção animal e manejo de pastagens em bases agroecológicas estão concentradas nas regiões sudeste e sul, em contextos socioambientais distintos. Logo, abordagens integradoras, baseadas na troca de saberes e na pesquisa-ação, que considerem o sistema solo-planta-animal são de extrema importância para orientar possíveis estratégias de transição agroecológica em agroecossistemas pecuários.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi relatar uma experiência de extensão e pesquisa participativa de manejo de pastagem em transição agroecológica no cerrado brasileiro. E, a partir disso, discutir possíveis trajetórias e desafios da extensão rural e da construção do conhecimento com ênfase na pecuária a fim de fortalecer as bases sociotécnicas e ecológicas para o redesenho dos agroecossistemas.

2 Referencial teórico

Partiu-se do pressuposto de que a agroecologia é compreendida como uma ciência – que gera e tem como base o conhecimento científico; uma prática social inovadora – que articula o conhecimento tradicional dos agricultores e o dos especialistas; e um movimento social – pois forma e se constitui em redes colaborativas, reunindo diferentes atores (Wezel et al., 2009).

Gliessman (2015) organizou metodologicamente o processo de transição agroecológica em cinco níveis ou etapas. O primeiro, representa a substituição de técnicas e manejo convencionais por práticas mais eficientes de manejo do solo e da agrobiodiversidade. O segundo, requer a substituição de insumos convencionais e externos à propriedade por insumos locais. Já a terceira etapa, implica no redesenho dos componentes do agroecossistema visando a melhoria dos processos ecológicos. O quarto nível busca conectar os produtores aos consumidores e o quinto, envolveria uma mudança global que vai além o conceito de “conversão”, com implicações sociais e políticas.

Nesse contexto, a extensão rural agroecológica deve ser entendida como:

Um processo de intervenção de caráter educativo e transformador, baseado em metodologias de investigação-ação participante, que permitam o desenvolvimento de uma prática social mediante a qual os sujeitos do processo buscam a construção e sistematização de conhecimentos que os leve a incidir conscientemente sobre a realidade, com o objeto de alcançar um modelo de desenvolvimento socialmente equitativo e ambientalmente sustentável, adotando os princípios teóricos da Agroecologia como critério para o desenvolvimento e seleção das soluções mais adequadas e compatíveis com as condições

específicas de cada agroecossistema e do sistema cultural das pessoas implicadas em seu manejo (CAPORAL, 1998).

Esta experiência baseou-se em duas abordagens participativas de construção do conhecimento: a pesquisa-ação e a metodologia camponês a camponês. A pesquisa-ação pressupõe o envolvimento coletivo, participativo e colaborativo de todos os sujeitos envolvidos no processo para o desenvolvimento de uma ação ou com a resolução de um problema coletivo (THIOLLENT, 2001). Essa abordagem orienta a construção de processos de extensão transformadores, que ao longo do tempo sustentam também uma pesquisa educadora e uma educação “pesquisante”. Ou seja, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

A metodologia camponês a camponês (CaC) ou de “Camponesa a Camponês à Camponês a Camponesa” (ROSSET; PINHEIRO, 2021) é uma abordagem baseada no princípio da aprendizagem horizontal, partindo do diálogo de saberes entre camponeses, e entre camponeses e técnicos-facilitadores de processos. Está fundamentada em três passos fundamentais (SOSA et al., 2012): 1) a identificação dos problemas das comunidades; 2) a experimentação, a adoção de uma prática a fim de solucionar o problema identificado; 3) a promoção e multiplicação das práticas.

3 Metodologia

A experiência relatada se localiza do cerrado brasileiro, região de Goiás/GO e seu entorno e se desenvolveu a partir da Escola Diocesana de Agroecologia (EDA) que, nos últimos dez anos, promoveu a formação popular, envolvendo mais de 700 famílias agricultoras (MARTINS et al., 2022). Foi uma iniciativa protagonizada pela Comissão Pastoral da Terra e pela Diocese de Goiás, juntamente, com instituições parceiras.

Apesar dos avanços, em 2019, avaliou-se no âmbito da EDA, a necessidade de construir experiências de transição agroecológica com ênfase no manejo de pastagens e na pecuária, principal atividade econômica da região. Assim, foram identificadas famílias integrantes da escola com interesse no tema e, a partir disso, iniciou-se o processo que envolveu: 1. implantação de Unidade Demonstrativa (UD); 2. construção participativa de indicadores de qualidade do solo para monitoramento de pastagens em processo de transição agroecológica e 3. Levantamento de espécies nativas do cerrado brasileiro com potencial forrageiro.

A UD foi implantada no assentamento de reforma agrária Bonanza, em Itapuranga/GO, (49° 55' 30,9'' O; 15° 43' 5,5'' S) e baseou-se no piqueteamento de pastagem a partir do sistema PRV - Pastoreio Racional Voisin.

Para a construção dos indicadores de qualidade do solo foram realizadas Travessias (VERDEJO, 2006) nas áreas de pastagem de algumas famílias da EDA, observando como estas compreendiam e caracterizavam a qualidade do solo. Estas informações foram utilizadas como referência para adaptação da metodologia proposta por Nichols et al. (2004) no intuito de construir uma nova matriz de indicadores, considerando as características dos solos da região, bem como algumas questões específicas do sistema de pastagem. Para mais detalhes sobre essa metodologia, consultar Mendanha et al. (2022).

Com o uso de entrevistas semiestruturadas (TRIVINÕS, 2009) e da travessia nas propriedades (VERDEJO, 2006) das famílias da EDA, incluindo a que maneja o PRV, foram feitos os levantamentos preliminares das espécies nativas com potencial forrageiro. A partir disso, foi realizada a triangulação (TRIVINÕS, 2009) dando preferência às espécies que apresentaram multifuncionalidade e perenifolia, ou seja, com presença de folhas durante o período de inverno/verão no cerrado (maio a novembro). Por fim, foram coletadas amostras das folhas das espécies levantadas para análises químico-bromatológicas, realizadas em laboratório. Para detalhes sobre a metodologia e resultados destas análises químico-bromatológicas, consultar Silva Neto et al. (2022).

4 Resultados e Discussão

A unidade demonstrativa (UD) de piqueteamento de pastagem baseada no Pastoreio Racional Voisin (PRV), implantada em 2019, possui área total de 4,6ha divididos em 40 piquetes ou parcelas.

A escolha por este sistema ocorreu a partir do e, ao longo do processo de implantação, houve a participação de agricultores/as e de técnicos facilitadores no acompanhamento e orientação. Essas trocas de diálogos foram chaves para a mediação pedagógica de saberes, sobretudo porque, até então, existiam poucas experiências de PRV implantadas no cerrado. O levantamento de espécies nativas do cerrado com potencial forrageiro indicou cinco espécies e seus respectivos usos (Quadro 1).

Quadro 1. Espécies levantadas com potencial forrageiro em ruminantes, nomes populares e científicos, subfamílias e usos.

Nome Científico	Nome Popular	Subfamília	Usos*
<i>Dipteryx alata</i> Vog	Baru	Caesalpinioideae	A, B, D, E, F, G, H, I
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr	Pau-jacaré	Caesalpinioideae	A, B, C, D, E, F
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá	Mimosoideae	A, B, E, F, G, J

<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico	Mimosoideae	A, B, C, D, F, G, H
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Feijão-cru	Papilionoideae	A, B, E, F

* A - Recuperação de áreas degradadas; B - Madeira para energia/lenha; C - Obtenção de tanino; D - Madeira para desdobro; E - Apicultura; F - Forragem (bovinos); G - Alimentação humana; H - Medicinal; I - Cercas vivas (moirões); J - Fixação de nitrogênio (Associação com *Rhizobium*).

Fonte: Silva Neto et al. (2022).

No que tange à caracterização química-bromatológica destas espécies, Silva Neto et al. (2022) observaram elevados teores médios de proteína bruta em *I. cylindrica* (20,90%) e em *P. floribundum* (21,43%), sendo que os menores foram em *D. alata* (13,1%), *A. macrocarpa* (13,3%) e *Piptadenia gonoacantha* (17,03%). Apesar do teor de proteína e dos outros parâmetros avaliados apresentarem resultados interessantes, tratam-se de estudos preliminares. Logo, outros parâmetros como, por exemplo, digestibilidade *in vitro* e palatabilidade devem ser pesquisados futuramente para confirmação do potencial forrageiro.

A construção de alternativas para a alimentação animal, sobretudo na seca em que as pastagens tropicais apresentam baixa produtividade com teores de proteína bruta abaixo de 7% (NICODEMO et al., 2004), são de extrema importância principalmente no cerrado, onde a estiagem pode durar até seis meses. E é exatamente nessa época do ano que árvores e arbustos forrageiros apresentam teores de proteína bruta elevados, da ordem de 22% a 26% (NICODEMO et al., 2004).

Na Jamaica, 70% dos produtores de leite utilizam maciçamente árvores e arbustos para forrageamento do rebanho leiteiro (ALONZO et al., 2001); no semiárido brasileiro, a algaroba (*Prosopis juliflora*) e a palma (*Opuntia* sp.) são fortemente utilizadas pelos sertanejos para a alimentação de bovinos e ovinos (XIMENES et al., 2010).

Apesar do número considerável de trabalhos abordando espécies exóticas (*Leucaena* spp.; *Gliricidia* spp.) e/ou nativas da mata atlântica e caatinga, existem poucos estudos sobre espécies nativas do cerrado na alimentação dos animais.

Foram construídos treze indicadores de qualidade de solo para pastagens em transição agroecológica. São eles: estrutura; cobertura de solo; compactação; erosão; presença de pedras; relevo; estrutura; manutenção da umidade do solo; cor; presença de material orgânico; presença de vida no solo; atividade microbiológica; aparência das bostas no pasto e aparência da pastagem.

Para cada indicador são definidos três parâmetros os quais estão associadas à notas, sendo eles: baixa (1), média (5) e alta qualidade (10). Assim, no campo, cada participante atribui uma nota para cada um dos indicadores. A pontuação de cada indicador é calculada através da

média das notas de todos os participantes (sugere-se que sejam, no máximo, dez participantes). A pontuação final da qualidade do solo será feita por meio da média das notas dos treze indicadores. Após calculadas as médias de cada indicador são construídas matrizes nas quais são colocadas as notas de cada indicador de 0 a 10. Para mais detalhes, consultar Mendanha et al. (2022). Na Figura 1, está matriz, com as notas de cada indicador, aplicada na área do PRV, no ano de 2021.

Figura 1. Modelo de matriz de avaliação dos indicadores locais de qualidade dos solos em pastagens aplicada na área do PRV, em 2021.



Fonte: Mendanha et al. (2022).

Com base na avaliação qualitativa do solo do PRV em 2021, a pontuação total dessa área foi 6,7. Os indicadores mais bem avaliados foram: cobertura do solo, umidade, presença de material orgânico e atividade microbiológica, que receberam nota 10. Os indicadores mais limitantes foram: compactação, erosão, relevo, presença de vida e aparência das bostas no pasto, com 2, 5, 5, 4 e 1, respectivamente.

A construção participativa de indicadores de qualidade do solo é uma abordagem simples, rápida e segura para interpretação da qualidade do solo. Ademais, contribui com o processo de monitoramento das pastagens em processo de transição, reduzindo a dependência e/ou complementando as análises laboratoriais, que muitas vezes são de difícil acesso e interpretação.

A recuperação do pasto, prevista a partir do sistema PRV, ocorre à medida que cada parcela passa por um período de repouso criando as condições necessárias para o rebrote das forrageiras e a recomposição de suas reservas de energia, bem como o estímulo à atividade

microbiana do solo e incremento dos níveis de fertilidade (MACHADO, 2010). Nesse contexto, espera-se que no médio prazo, o manejo agroecológico do sistema solo-planta-animal possa se desdobrar na melhoria dos indicadores de qualidade de solos na área do PRV.

Passados cinco anos após o início dessa experiência, vários aprendizados e avanços ocorreram. A implantação da UD é um deles, pois materializou uma experiência real, vivenciada pelas famílias. Se trata de uma das poucas experiências de PRV do Estado de Goiás. E também se consolidou como um espaço prático-pedagógico para agricultores/as, pesquisadores, extensionistas e estudantes interessados em sistemas pecuários em transição agroecológica.

Um dos principais motivos de insucesso das unidades demonstrativas é a falta de acompanhamento técnico, especialmente, nos primeiros anos após a implantação. Nesse sentido, o acompanhamento e o manejo pós-implantação são determinantes para consolidação tanto da unidade em si, quanto do avanço no processo de transição agroecológica.

A troca e intercâmbio entre famílias agricultoras são chave para a mediação pedagógica de saberes na resolução de problemas relacionados à transição agroecológica, sobretudo, se tratando de sistemas pecuários onde ainda existem muitas questões a serem sistematizadas. Assim, a extensão rural agroecológica deve oportunizar esse diálogo entre as famílias, sobretudo envolvendo àquelas que já possuem experiências concretas de transição, no sentido de animar as demais.

Sobre as etapas da transição agroecológica preconizadas por Giessman (2015), esta experiência perpassa pela fase um e dois ao contemplar técnicas mais eficientes de manejo do solo e da agrobiodiversidade e pela etapa três, de redesenho do agroecossistema, ao dividir a pastagem em piquetes e, a partir disso, organizar o manejo dos animais. Porém ainda há inúmeros desafios ainda nessas fases iniciais como, por exemplo, a redução e/ou substituição de insumos convencionais, principalmente, na alimentação do rebanho durante a seca em que são fornecidos concentrados silagem de milho cultivado em sistema convencional, bem como as medicações alopáticas administradas aos animais.

Ademais, todos os alimentos produzidos pelas famílias da EDA oriundos da bovinocultura (leite e carne) são comercializados convencionalmente, sem muitos esforços em conectar produtores e consumidores, conforme propõe a fase quatro proposta por Gliessman. No caso do leite, são poucas as experiências de beneficiamento e fabricação de derivados, sendo que a maior parte é comercializada para atravessadores ou laticínios da região. Para avançar nesse sentido, é importante construir e/ou consolidar os sistemas de inspeção municipal para os

produtos de origem animal de forma a garantir outras oportunidades de comercialização, seja no âmbito do mercado convencional ou nos programas institucionais de comercialização.

Em suma, trata-se de uma experiência relevante para ao território, porém ainda muito localizada. Há o desafio de articulá-la a partir da atuação em rede, junto às demais experiências de manejo de pastagens e de pecuária agroecológica da região, construindo ambientes de interação agroecológicos. Ou seja, organizar pontos de conexão do movimento agroecológico da região onde as famílias e seus coletivos, as organizações e movimentos sociais se fortaleçam e, assim, avancem na construção do conhecimento agroecológico e na transição das bases sociotécnicas para o manejo dos agroecossistemas do Cerrado.

5 Conclusões

A sistematização e troca de saberes entre as famílias agricultoras são chave para a mediação pedagógica de saberes na resolução de problemas relacionados à produção agropecuária e orientação de novas ações.

Apesar dos avanços na construção do conhecimento agroecológico nos últimos anos, ainda são poucas as experiências de transição em agroecossistemas pecuários, sobretudo, envolvendo o Cerrado. Nessa perspectiva, é importante avançar nos estudos quanto ao potencial forrageiro das espécies nativas deste bioma. Indicadores de qualidade do solo contribuem com o processo de monitoramento das pastagens em processo de transição, complementando os resultados das análises laboratoriais.

As experiências de transição agroecológicas devem estar conectadas e articuladas em rede a fim de fortalecer a construção do conhecimento e a consolidação das bases sociotécnicas para o redesenho dos agroecossistemas.

6 Referências

ALONZO, Y. M. ; IBRAHIM, M. ; GOMÉZ, M. ; PRINS, K. Potencial y limitaciones para la adopción de sistemas silvopastoriles para la producción de leche en Cavo, Belice. **Agroforesteria En Las Américas**, Turrialba, v. 8, n. 30, p. 24-27, 2001.

CAPORAL, F. R. **La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de Rio Grande do Sul, Brasil**. 1998. 516 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba, Córdoba: Espanha, 1998.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed., revista atual e ampliada Belém: Ed. do autor, 2011. 215p.

DIAS-FILHO, M. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, documentos, 2014. 36p.

GLIESSMAN, S. R. Chapter 22. Converting to Ecologically based Manegment. *In*: GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems**. Boca Raton: CRC Press., 275-285p, 2009.

MACHADO, L. C. P. **Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. 2 ed. Expressão Popular. São Paulo. 376p. 2010.

MARTINS, M.M.; PINA, I.J.; MORAIS, C.T.; FONSECA FILHO, A.L.; TAVARES, P.D. Escola Diocesana: mediando a formação e territorialização da agroecologia em goiás e região. *In*: **Anais do IX Congresso Latinoamericano de Agroecología: diversidade biocultural para la salud de las comunidades y los ecosistemas**. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 2022.

MENDANHA, G. M.; PINA, I. J. ; CESAR, M. M. M. ; FERREIRA, M. E. O. ; TAVARES, P. D. . Construção participativa de indicadores de qualidade do solo para monitoramento de pastagens em processo de transição agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, p. 220-225, 2022.

NICHOLLS, C.I.; ALTIERI, M.A; DEZANET, A.; LANA,M.; FEISTAUER,D.; OURIQUES,M. A rapid farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, v. 250, p. 33-40, 2004.

NICODEMO, M. L. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; THIAGO, L. R. L. S.; GONTIJO NETO, M. M.; LAURA, V. A. **Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do centro-oeste brasileiro**. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2004. 37 p. (Documentos, 147). Disponível em: <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc146.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2024.

PARENTE,L.; MESQUITA, V.; MIZIARA, F.; BAUMANN,L.F. Assessing the pasturelands and livestock dynamics in Brazil, from 1985 to 2017: A novel approach based on high spatial resolution imagery and Google Earth Engine cloud computing. **Remote Sensing of Environment**, v.232, 2019.

PEREIRA, O. J. R.; FERREIRA, L. G.; PINTO, F.; BAUMGARTEN, L. Assessing pasture degradation in the brazilian cerrado based on the analysis of modis ndvi time-series. **Remote Sensing of Environment**, v. 10, p. 1761, 2018.

PINA, I.J.; NETO-SILVA, C.M.; ANDERSSON, F.S.; PULIDO, C.D.R.; SOUZA, J.D. Transição agroecológica na região de Goiás/GO: um estudo sobre os aspectos produtivos e socioambientais em assentamentos rurais de reforma agrária. III Seminário de Agroecologia na América do Sul. *In*: **Anais do Agroecol**. Campo Grande: UFMS, 2018.

ROSSET, P. ; PINHEIRO, B. L. **Metodologia “De Camponesa a Camponês à Camponesa a Camponês” e a territorialização da agroecologia**. Site do Movimento dos trabalhadores Rurais Sem Terra, 2021. Disponível em: <https://mst.org.br/2021/02/17/metodologia-de-camponesa-a-campones-a-camponesa-a-campones-e-a-territorializacao-da-agroecologia/>. Acessado em: 20 de junho de 2024.

SANO, E. E.; RODRIGUES, A. A.; MARTINS, E. S.; et al. Cerrado ecoregions: A spatial framework to assess and prioritize Brazilian savanna environmental diversity for conservation. **Journal of Environmental Management**, v. 232, p. 818–828, 2019.

SILVA NETO, C. M.; FREITAS, P.V.D.X.; PINA, I.J.; SANTOS, B.C.; RODRIGUES, N.C.A.; SILVEIRA, A.L.R.; GONZAGA, G.F.; CALIL, F.N. Nutrient composition of some important Brazilian savanna trees and their potential for animal feed. **Australian journal of crop science**, v. 16, p. 415-423, 2022.

SOSA, B.M.; JAIME, A.M.R.; LOZANO, D.R.A.; ROSSET, P.M. **Revolução agroecológica: o movimento de camponês a camponês na ANAP em Cuba**. Tradução Ana Corbisier. São Paulo: Outras expressões, 2012. 152 p.

STRASSBURG, B. B. N.; LATAWIEC, A. E.; BARIONI, L. G.; et al. When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. **Global Environmental Change**, v. 28, p. 84–97, 2014.

THIOLLENT, M.; Notas para o debate sobre pesquisa-ação. *In: Repensando a pesquisa participante*. Org. Carlos Rodrigues Brandão. Editora Brasiliense. 2ª reimpressão, 2001. p. 82-103

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VERDEJO, M.P. **Diagnóstico rural participativo: Guia prático DRP**. Brasília: MDA/Secretaria de Agricultura Familiar, 2006. 62p.

WEZEL, A., BELLON, S., DORÉ, T., FRANCIS, C., VALLOD, D., DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agronomy for sustainable development**, v. 29, n.4, 503-515p, 2009.

XIMENES, L. J. F; GABRIMAR, A. M.; MORAIS, O. R.; COSTA, L. S. A.; NASCIMENTO, J. L. S. **Ciência e Tecnologia na Pecuária de Caprinos e Ovinos**. Série BNB, Ciência e Tecnologia, 5. Banco do Nordeste, Fortaleza, 2010. 732 p.