

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA  
AGROINDUSTRIAL DE CAPRINOS DE CORTE - 50 ANOS EM ANÁLISE*****TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN GOAT SUPPLY CHAIN  
ORGANIZATION: 50 YEARS IN ANALYSIS***

Carina Simionato de Barros, Camila Raineri, Augusto Hauber Gameiro  
FMVZ/USP – [gameiro@usp.br](mailto:gameiro@usp.br)

Grupo de pesquisa: Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais

**Resumo**

O objetivo deste trabalho é identificar as principais inovações disponíveis para produção de caprinos de corte e analisar como elas influenciam os atributos de transação e a estrutura de governança da cadeia. Utilizou-se suporte teórico da Economia dos Custos de Transação e enfocou-se na nutrição e reprodução. Na nutrição a maioria das tecnologias aumenta a disponibilidade de alimentos, ocorrem transações dos produtores com fornecedores de insumos e técnicos com maior frequência, menor incerteza e aumenta a especificidade dos ativos, predomina a governança via mercado, mas há tendência de contratos com técnicos. Na reprodução as transações tornam-se mais frequentes e com ativos específicos. Algumas técnicas envolvem certo grau de incerteza, o que leva à elaboração de contratos entre produtores e técnicos que também fornecem insumos. As tecnologias exigem investimento e permitem a produção de ativos mais específicos (cabritos jovens, carne de qualidade), tendem a reduzir a incerteza e aumentar a frequência das transações; o mercado pode não ser uma solução eficiente e propicia estruturas de governanças híbridas e até mesmo hierarquia.

**Palavras-chave:** cabrito, especificidade de ativos, incerteza, governança, transação

**Abstract**

The aim of this study was to identify the major innovations in nutrition technological innovations for goat production and analyse how they influence the transaction attributes and governance structure of the chain from the point of view of the Transaction Costs Economy Theory. In nutrition, the most technologies promote: improvement of food availability, increase transactions frequency between farmers, suppliers and technicians, reduce uncertainty and increase asset specificity. Governance through the market predominates, but there is tendency for contracts among producers and technicians. In reproduction, transactions were more frequent with specific asset. Some techniques involve degree of uncertainty resulting in contracts between producers and technicians. The technologies requires investment and enables the production of specific asset (young goats, meat quality), promoting the reduction of uncertainty and increasing the frequency of transactions. In this case, the market may not be the more efficient and hybrid governance structure, and even hierarchy, can arise.

**Key words:** goat kid, governance, specific asset, transaction, uncertainly

## 1. Introdução

Os caprinos foram um dos primeiros animais a serem domesticados pelo homem há cerca de dez mil anos, sendo explorados desde então devido aos seus produtos nobres: carne, leite e pele. A caprinocultura tem uma importância socioeconômica, especialmente em região áridas, semiáridas e montanhosas (FARIAS, 2008).

O último Censo Agropecuário revelou um efetivo total de caprinos no Brasil de 7.109.052 cabeças, sendo que esse rebanho está distribuído em cerca de 286.553 estabelecimentos, e 90% desse efetivo concentra-se no Nordeste (IBGE, 2006). Em relação ao último censo realizado em 1996 houve aumento de 8% no número de caprinos, com crescimento observado em todas as regiões do Brasil, destacando-se a região Sul (91% de crescimento). Há um predomínio de pequenas criações, não desenvolvidas de modo profissional, que apresentam índices zootécnicos muito aquém do desejado e atendem um mercado local muitas vezes informalmente. Entretanto, tem importância social porque promove melhoria a dieta da população rural e contribui para um aumento da receita dos produtores e da sua qualidade de vida (SAMPAIO et al., 2006).

O Brasil tem condições para expansão do rebanho caprino e da produção, há um mercado ávido pelos produtos, no entanto há necessidade de estruturação da cadeia produtiva (CORREIA, 2005). Podem ser citados com fatores limitantes, que persistem por décadas, a falta de acesso às tecnologias, as práticas de manejo inadequadas, a nutrição e reprodução ineficientes, além de fatores inerentes ao indivíduo e ao meio ambiente (GIRÃO & MIES FILHO, 1985). Trabalhos têm sido desenvolvidos com objetivo de criar e avaliar tecnologias capazes de melhorar os índices produtivos. Nesse contexto, a adoção de tecnologias pode alterar a produtividade, os atributos de transação e a estrutura de governança da cadeia.

O objetivo deste trabalho é identificar as principais inovações tecnológicas disponíveis para produção de caprinos de corte e analisar como elas influenciam os atributos de transação e a estrutura de governança da cadeia produtiva.

## 2. Referencial teórico

A Economia dos Custos de Transação (ECT) é um ramo da Nova Economia Institucional (NEI) baseada no trabalho de Coase (1937). A NEI procura entender as relações entre os agentes do sistema agroindustrial e busca alinhar as estruturas de governança aos atributos de transação (AZEVEDO, 2000; ZYLBERSZTAJN, 1995). Nesse contexto, a ECT permite realizar uma análise em três níveis, o ambiente institucional, as organizações e os indivíduos que interagem entre si e influenciam-se mutuamente, e assume que os agentes não têm plena racionalidade e são oportunistas (ZYLBERSZTAJN, 1995; WILLIAMSON, 1993). As transações entre os agentes são foco nas análises e há custos envolvidos. Os custos de transação são os custos de condução do sistema econômico (WILLIAMSON, 1996). Há necessidade de sua identificação e estudo por serem indutores das formas de governança adotadas. A ECT permite o estudo das transações entre os agentes de modo a reduzir riscos nas relações de troca e com isso reduzir os custos de transação (AZEVEDO, 1996).

As estruturas de governança são formas de regular as transações na cadeia produtiva de modo a minimizar os custos de transação e reduzir riscos (WILLIAMSON, 1985), sendo as principais: o mercado, as estruturas híbridas e a hierarquia (WILLIAMSON, 1996).

A estrutura de governança a ser adotada nas transações entre as firmas depende dos atributos de transação. A ECT fornece base para analisar as organizações e seu relacionamento com o mercado e as instituições a partir das características das transações e de

pressupostos comportamentais dos agentes (ROSINA et al., 2007). Os dois pressupostos comportamentais envolvidos são a racionalidade limitada e o oportunismo, e as três características das transações são a frequência, incerteza e especificidade dos ativos (WILLIAMSON, 1985).

A racionalidade limitada assume que há limites na capacidade cognitiva do ser humano em processar a informação, e isso resulta em uma incompletude contratual, na qual não se consegue elaborar contratos capazes de conter todas as contingências futuras (AZEVEDO, 2000). Devido à essa característica, os agentes são incapazes de prever antecipadamente que compromissos sejam honrados e pré-estabelecer correções pós-transações quando necessárias.

O oportunismo sinaliza a busca do auto interesse com avidez (SILVA, 2005). Pode ser observado quando um dos agentes age de má-fé com objetivo de tirar proveito da transação sem preocupação com os demais. Dessa forma, um agente que detém uma informação não acessível a outro pode desfrutar de um benefício do tipo monopolístico (ZYLBERSZTAJN, 1995). O oportunismo não está presente em todos os agentes e aqueles que são oportunistas não o são em todos os momentos (ZYLBERSZTAJN, 2000). Do oportunismo é decorrente a incerteza no comportamento dos agentes envolvidos na transação (SIMIONI et al., 2009).

A frequência das transações refere-se à quantidade de vezes que a mesma ocorre entre os agentes, tem relação direta com oportunismo e reputação. Quanto maior a frequência das transações, menor o custo médio associado à coleta de informações e elaboração de contratos, e menor o interesse em agir oportunisticamente (AZEVEDO, 2000). Transações frequentes levam ao surgimento da reputação, que pode ser considerada uma segurança contra atitudes oportunistas que viriam a ocasionar o rompimento dos contratos (LEITÃO et al., 2008).

A incerteza é o risco associado à transação devido ao fato dos agentes não estarem certos dos resultados das transações. Amplia as lacunas não cobertas pelos contratos, não permite a previsão de acontecimentos futuros e pode ser decorrente de fatores ambientais ou intervenções não antecipadas no mercado (AZEVEDO, 2000). Também está associada ao pressuposto comportamental da racionalidade limitada (ROSINA et al., 2007). Trabalho de Farina (1997) aponta três conceitos de incerteza, para Williamson (1991) refere-se à variância de uma distribuição de probabilidade devido ao maior número de distúrbios ou quando esses são intrinsecamente importantes; North (1994) discorre sobre o efetivo desconhecimento de eventos futuros; e Milgrom e Roberts (1994) ressaltam a assimetria de informações.

A especificidade dos ativos é uma variável chave (AZEVEDO, 2000). Segundo Williamson (1991), há seis tipos de especificidade. A especificidade locacional que refere-se à localização das firmas que realizam as transações e precisam de processos de transporte e armazenagem. A especificidade de ativos físicos que são específicos se o retorno associado a eles depende da continuidade da transação. A especificidade de ativos dedicados que está relacionada ao montante de investimento cujo retorno depende de transação com determinado agente. A especificidade de ativos humanos que reflete o capital humano específico para determinada firma. A especificidade de marca que refere-se ao capital que se materializa na marca. E por fim, a especificidade temporal, o valor da transação está relacionado ao tempo em que ocorre.

Nesse contexto, Zylbersztajn (2005) discute o papel dos contratos na coordenação agroindustrial, destaca que a análise de governança não pode ser compreendida sem o referencial teórico da NEI, lamenta o limitado enfoque contratual da firma e ressalta que há muitas oportunidades para análises com tal pressuposto teórico.

### 3. Inovações tecnológicas na organização do sistema agroindustrial (SAG) de caprinos de corte

No SAG da caprinocultura de corte não existe coordenação e há assimetria de informação (CARAVALHO et al., 2008). Observa-se nessa cadeia um sistema de governança pautado em transações no mercado livre, com forte nível de informalidade nas relações comerciais entre os agentes da cadeia (ALVES, 2004). Tem-se frequência das transações de média a baixa, incerteza e baixa especificidade dos ativos; nota-se nos agentes a presença de oportunismo e racionalidade limitada. Nesse contexto serão abordadas as principais inovações, com foco na área da nutrição e reprodução, pois essas refletem nas transações entre os agentes do SAG e o alteram ao longo do tempo. Na Figura 1 estão representadas as principais transações que podem ser afetadas pelas inovações que serão discutidas na sequência.

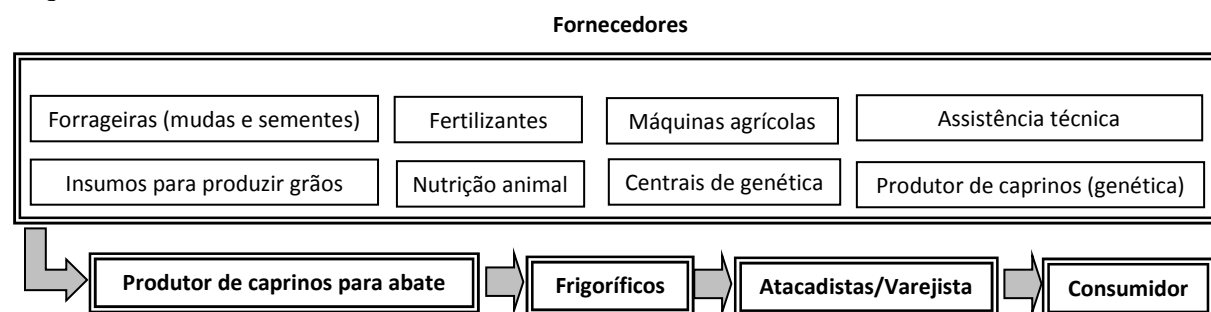


Figura 1. Representação esquemática das principais transações envolvendo nutrição e reprodução na cadeia produtiva de caprinos de corte.

#### 3.1 Avanços na área de nutrição

A produtividade dos rebanhos tem aumentado com os avanços nutricionais adotados. Há diversas pesquisas científicas em busca de melhor aproveitamento da dieta, especialmente porque essa representa grande parte dos custos de produção. Partindo do fato dos caprinos serem ruminantes, sua dieta básica é o volumoso, representado por forrageiras que formam as pastagens. Nos últimos 50 anos ocorreram avanços significativos nos estudos de forrageiras no Brasil, tendo importância os trabalhos de Aguiar (2000a; 2001b) que relatam fatos históricos marcantes. Até o final da década de 70 foram introduzidos capins do gênero *Cynodon* sp, *Brachiaria* sp. e cultivares de *Panicum maximum*. Na década de 80 houve lançamento de cultivares avaliados nas condições brasileiras por instituições públicas de pesquisa e, na década de 90, também por empresas privadas. Segundo Aguiar (2004) o lançamentos de cultivares testados em condições brasileiras pode ser considerado avanço tecnológico por aumentarem as opções de plantas forrageiras para diferentes tipos de ambientes e condições de exploração. Ressalta-se o amplo estudo de plantas nativas da Caatinga com potencial forrageiro, tais como juazeiro, xiquexique, mandacaru, macambira e palma forrageira, entre outras, devidamente relatadas no trabalho de Nogueira et al. (2010).

Atualmente, as forrageiras são intensamente avaliadas em relação à diferentes formas de manejo, seja para corte ou para pastejo e periodicamente tem-se novas recomendações que geram maior produtividade e sustentabilidade do sistema. Segundo Euclides (2001), para competitividade, o sistema deverá possibilitar maior da capacidade de suporte das pastagens, que pode ser obtido com adubação, uso de irrigação nas condições em que for uma prática

recomendável, uso de suplementação alimentar em pasto e mesmo o confinamento dos animais. Todas essas tecnologias atualmente são amplamente estudadas para os caprinos.

No campo de fertilidade do solo, as recomendações convencionalmente baseadas em boletins de recomendações de calagem e adubação vêm passando por avanços, publicações nos últimos anos propõem o uso de modelos matemáticos de predição, como o Balanço de Massa e o Modelo Dinâmico com vantagens de fazer balanços nutricionais para produtividades específicas, considerar a complexidade da dinâmica dos nutrientes na pastagem (reciclagem de nutrientes), permitir melhor entendimento e evolução das recomendações de adubação e seus efeitos sobre a produtividade e sustentabilidade da pastagem (AGUIAR, 2004).

A estacionalidade da produção das plantas forrageiras tropicais é uma das dificuldades, pois é característica marcante no Brasil (ROLIM, 1994), relacionada a fatores climáticos (intensidade de chuvas, fotoperíodo, temperatura). Há algumas técnicas para equacionar o problema. Nesse contexto, a irrigação é uma das estratégias reguladoras da produção, que começou a ser empregada na década de 90 (CARDOSO, 2002) e pode reduzir o efeito da estacionalidade, entretanto, seu emprego deve ser coerente com o nível tecnológico da exploração pecuária, a otimização do uso da terra e o retorno econômico (VITOR et al., 2009). Observa-se crescente interesse pelo uso da irrigação de plantas forrageiras, com trabalhos enfocando a produção e a qualidade da forragem em regimes de corte e pastejo (RIBEIRO et al., 2008; LOPES et al., 2005; MISTURA et al., 2006).

Pode-se citar ainda a consorciação de gramíneas e leguminosas que é uma tecnologia interessante a ser adotada, pois o estabelecimento na mesma área pode melhorar a fertilidade do solo, aumentar a produção de forragem e melhorar a dieta animal devido à maior oferta de matéria seca, diversificação e maior teor proteico. Isso porque as leguminosas fixam o nitrogênio no solo e na planta, fazem acúmulo de biomassa vegetal e ciclagem de nutrientes (PAULINO et al., 2008a). Uma retrospectiva do seu uso pode ser obtida em PAULINO et al. (2008b) Essa prática já foi considerada desgastada pelos insucessos obtidos no passado, mas atualmente torna-se mais importante e factível devido às novas práticas de cultura e de manejo, associadas a novas cultivares geradas pela pesquisa (BARCELLOS et al., 2003).

Com objetivo de contornar a estacionalidade da produção forrageira, estratégias como pastejo diferido, suplementação dos animais em pastagem ou confinamento também podem ser empregadas. Para suplementação dos animais pode-se conservar alimentos por ensilagem (grãos ou gramíneas) ou fenação. Como inovações tem-se ensilagem de culturas do girassol e milheto (LIMA et al., 1999), pastagens e cana (NUSSIO, SCHMIDT & PEDROSO, 2003), e pré-secagem de forrageiras (AGUIAR, 2004) para ensilagem ou fenação. Nesse contexto, a indústria de máquinas tem contribuído com o lançamento de máquinas e implementos, tais como máquinas forrageiras para ensilagem de pastagem (AGUIAR, 2001a), produção de pré-secados e corte de cana-de-açúcar (BALSALOBRE, 1999). Aditivos químicos e inoculantes bacterianos para ensilagem foram lançados e melhoram os processos fermentativos resultando em melhor digestibilidade e consumo pelos animais, com superior ganho de peso.

Os alimentos suplementares concentrados são amplamente estudados, especialmente a utilização de subprodutos de agroindústrias na dieta dos animais. Destacam-se os resíduos de fruticultura, tais como uva (DANTAS et al., 2004), abacaxi (CORREIA et al., 2006), semente de urucum, bagaço de caju desidratado e farelo da castanha de caju (MORAES et al., 2007), maracujá e melão (LOUSADA JÚNIOR et al. 2005; 2006), goiaba (NEIVA et al., 2002); resíduos de indústrias de cana-de-açúcar, mandioca, carnaúba (NOGUEIRA et al., 2010), casca do grão de soja (HASHIMOTO et al., 2007). Alguns desses produtos têm potencial de substituição de ingredientes como milho e soja, utilizados na alimentação humana e que são



de alto custo. Além disso, estão disponíveis em grande quantidade nas regiões de indústria, são de fácil aquisição e têm baixo custo. Pode-se citar também a inclusão na dieta de fontes de nitrogênio não-proteico, como ureia, para suprir deficiências proteicas da dieta (TOSTO et al., 2007). É possível encontrar no mercado rações comerciais específicas para caprinos de acordo com suas exigências nutricionais, com diferentes formas físicas: farelada, extrusada, peletizada ou triturada, o que interfere no desempenho animal. Os suplementos minerais formulados especificamente para caprinos também estão disponíveis desde a década de 70, sendo possível encontrar minerais quelatados à moléculas orgânicas que facilitam a absorção pelo organismo animal. Pode-se citar também os avanços na linha de aditivos para dieta, com efeitos nutricionais como aumento do consumo, controle da degradação ruminal e de compostos secundários de plantas sobre a microbiota ruminal e produção de nutracêuticos; além do efeito ambiental pela redução da emissão de metano (ARCURI & MANTOVANI, 2005). Os principais aditivos são fungos (Gordon et al., 1993), leveduras *Saccharomyces cerevisiae* e *Aspergillus oryzae* (WALLACE, 1994), enzimas exógenas (celulases, xilanases) (MEDEIROS & LANA, 1999) e ionóforos (RANGEL et al., 2008).

Dois sistemas ganham mais importância na produção animal, a integração lavoura pecuária (ILP) e o sistema agrossilvipastoril. Importante revisão de CARVALHO et al. (2005) relata que a ILP sempre foi bastante utilizada, o que é novo no Brasil é a aplicação em sistemas de plantio direto, com forte crescimento na adoção dessa tecnologia, particularmente no centro-sul do país. No Cerrado o enfoque é a rotação de culturas, recuperação dos solos e de pastagens degradadas e no Sul do Brasil, rotação e diversificação, mas principalmente como alternativa de renda e utilização da terra nos períodos inter-lavouras de verão. Segundo os pesquisadores, as benesses da ILP são associadas à redução de custos, aumento da eficiência do uso da terra, melhora dos atributos do solo, redução de pragas e doenças, aumento de liquidez e de renda. Portanto, tem grande potencial de exploração para produção de caprinos.

Os sistemas agrossilvipastoris representam uma modalidade de uso da terra em que há interação da produção de árvores, forrageiras e herbívoros no mesmo ambiente em equilíbrio (ANDRADE et al., 2003). O sistema permite a obtenção de produtos múltiplos com mais sustentabilidade, sendo notável o interesse dos produtores. Entretanto, o maior entrave à desse sistema é a falta de informações técnicas para auxiliar, tanto no planejamento quanto no gerenciamento (ANDRADE et al., 2003). Magalhães et al. (2004) citam que os sistemas agrossilvipastoris que considerem as peculiaridades dos recursos naturais da região devem ser concebidos e testados de modo a tornar a atividade agropecuária mais produtiva, mais sustentável e menos danosa ecologicamente. Publicação de Martins et al. (2009) revela dados recentes dos resultados do sistema implantado na Caatinga e aponta que além dos impactos econômicos e financeiros favoráveis, o sistema promove melhor convivência do complexo unidade produtiva-família com as instabilidades climáticas, atua pela proteção das nascentes (mata ciliar) e redução das perdas de água pelo solo, promove impactos positivos no solo protegendo da erosão e favorecendo sua biologia, mantém a integração da vegetação nativa ao processo de produção e favorece a fauna nativa pela preservação dos habitats.

Observa-se o emprego mais frequente de técnicas de mensuração da produção de pastagem para o planejamento alimentar. Tais técnicas são descritas na década de 80 por (HODGSON, 1990) e na pesquisa brasileira surgem com GARDNER (1986), entretanto somente no final da década de 90 surgiram os primeiros trabalhos (BARIONI et al., 1998; AMARAL 2001). Com o avanço e difusão dessas técnicas, tem-se a base para o planejamento alimentar em pastejo denominado por Barioni et al. (2003) de "Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros". Pelo fato desse tema ser recente, pode ser considerado inovação, e

em breve centros de pesquisas, instituições de ensino e empresas privadas, colocarão no mercado softwares para a gestão da produção de alimentos em sistemas de pastejo (AGUIAR, 2004).

A respeito do balanceamento de dietas, há necessidade de conhecer as exigências nutricionais dos animais. Para caprinos tem-se publicações recentes como o sistema britânico AFRC (1998), americano NRC (2006), francês INRA (1988) e australiano CSIRO (2007). Diversos avanços ocorreram acerca das exigências nutricionais, entretanto ainda há escassez de informações sobre caprinos quando comparados a ovinos, e para um futuro próximo vislumbra-se progressos na construção de modelos específicos que considerem aspectos biológicos que influenciam as necessidades nutricionais para cada função fisiológica (RESENDE et al., 2008). Ressalta-se o desenvolvimento de *softwares* específicos para balancear dietas com base nesses sistemas que muito auxiliam o trabalho do nutricionista.

### 3.2 Mudanças que podem ser observadas devido à adoção de tecnologias da nutrição

O Quadro 1 apresenta um resumo das inovações na área de nutrição e a tendência de alteração nos atributos das transações.

Quadro 1. Representação das inovações tecnológicas e atributos das transações entre fornecedores de insumos e produtores de caprinos de corte.

Inovação tecnológica	Consequência na produção	Produto em análise	Atributos da transação		
			Frequência	Incerteza	Especificidade do ativo
Lançamento de novas forrageiras e uso de forrageiras nativas	Uso de espécies adaptadas às regiões permite maior capacidade produtiva de forragem e sua persistência.	Semente /muda de forragem	Redução (perene e) e Aumento (anual)	Redução	Aumento
Recomendações de manejo (pastejo/corte) e adubação	Aumento da produtividade, da capacidade de suporte das pastagens, da qualidade da dieta com sustentabilidade	Semente /muda de forragem	Redução (perene) e Aumento (anual)	Redução	Aumento
		Fertilizante	Redução ou aumento	Redução	Aumento
Irrigação e consorciação de espécies forrageiras	Aumento da produtividade, do período de produção e estabilidade da produção forrageira.	Semente /muda de forragem	Redução (perene) e Aumento (anual)	Redução	Aumento
		Insumos para irrigação	Aumento	Redução	Aumento
Fenação e ensilagem	Permite aproveitar sobras de pasto. Aumenta a disponibilidade de alimentos pela conservação.	Insumos para produção	Aumento	Redução	Aumento
		Semente /muda de forragem	Aumento	Redução	Aumento
Subprodutos agroindustriais na dieta	Uso de resíduos não aproveitáveis na alimentação humana. Substituem ingredientes da dieta reduzindo seu custo.	Subprodutos	Aumento	Redução	Aumento

Inovação tecnológica	Consequência na produção	Produto em análise	Atributos da transação		
			Frequência	Incerteza	Especificidade do ativo
Aditivos na dieta	Potencial de melhoria do consumo animal e degradação ruminal, além da redução da produção de metano.	Aditivos	Aumento	Redução	Aumento
Consortiação de gramíneas e leguminosas	Melhoria da fertilidade do solo, aumento da produção de forragem, melhora a dieta animal (maior oferta de matéria seca, diversificação e maior teor proteico).	Semente /muda de forragem	Redução (perene) e Aumento (anual)	Redução	Aumento
Integração lavoura pecuária (ILP)	Aumento de receita da propriedade pela recuperação das áreas degradadas, produção de grãos nas áreas de rotação de cultivos e intensificação do uso das áreas com forrageiras de inverno. Diversificação da produção.	Insumos agrícolas	Aumento	Redução	Aumento
		Semente /muda de forragem e grãos	Aumento	Redução	Aumento
Sistemas agrossilvipastoris	Melhora as condições do solo, do pasto, dos animais e da área. Aumenta e estabiliza a oferta de alimentos. Diversifica a produção.	Semente /muda de forragem, grãos, árvores, arbustos	Aumento	Redução	Aumento
		Insumos agrícolas	Aumento	Redução	Aumento
Sistemas de planejamento e gestão do uso da forragem	Permite prever intervenções de manejo e melhorar a eficiência alimentar, planejar a produção e distribuí-la ao longo do ano conforme a demanda.	Software	Aumento	Redução	Aumento
Balanceamento de dietas	Otimiza o uso de nutrientes e o fornecimento de alimentos.	Software	Aumento	Redução	Aumento

O emprego de forrageiras mais adaptadas à região e mesmo as nativas permite maior produtividade e persistência de forragem na área. No caso de forragens perenes a tendência é reduzir as transações entre os fornecedores de mudas ou sementes e o produtor, pois uma vez formada a pastagem não há necessidade de replantio, desde que mantida a mesma área. Entretanto, se a forrageira for de ciclo anual, essas transações tendem a aumentar, já que anualmente será feito o plantio na área. O mesmo ocorre para novas recomendações de corte e pastejo e consorciação das forrageiras. Com relação às recomendações de adubação específicas para cada área, o uso de fertilizantes pode aumentar ou mesmo diminuir, dependendo do manejo atual da área, o que afeta as transações entre os fornecedores de fertilizantes e o produtor. Observa-se que há tendência de aumento das transações entre fornecedor e produtor na maioria dos casos apresentados, por haver mais necessidade de insumos. Na adoção de integração lavoura pecuária ou sistema agrossilvipastoril, o produtor necessitará de insumos antes não utilizados, o que acarretará em novas transações, até mesmo com outros agentes. Em todos os casos a incerteza produtiva é reduzida, o que facilita o planejamento. A especificidade dos ativos tende a aumentar por ser possível determinar os



elementos necessários para correção do solo. As transações entre fornecedor de insumos e marcados ocorrem via mercado sem contratos e não há muita vantagem na alteração.

Há tendência de aumento de outra transação, entre um técnico para prestar consultoria e o produtor. Isso porque novas tecnologias implicam em novos métodos de manejo e alteram as atividades da fazenda. O produtor precisa de auxílio técnico para planejar e prever resultados, bem como para realizar treinamento aos funcionários envolvidos na atividade. Para isso, há necessidade de acompanhamento técnico especializado na área a fim de obter os resultados desejados com o investimento, portanto, a frequência das transações aumenta. Com aumento da especificidade do ativo (serviço prestado) e redução da incerteza, passa a ser interessante haver um contrato entre os agentes de modo a garantir continuidade do serviço especializado.

Na área de forrageiras, nota-se que com a adoção das tecnologias ocorre maior produção de forragem, o que significa mais alimento disponível para os animais, e muitas vezes de maior qualidade. Com isso, a incerteza é reduzida, já que uma das dificuldades é a disponibilidade de alimento. Dessa forma, as transações entre produtor e frigoríficos tende a ser mais frequente. Com a melhoria da dieta é possível abater os animais mais precocemente e produzir melhores carcaças. A manipulação da dieta permite que o produtor produza carcaças conforme a demanda do mercado, aumentando a especificidade dos ativos, torna-se importante a informação do que o consumidor deseja. Com relação à estrutura de governança, atualmente predomina o mercado. Com o aumento da especificidade dos ativos e redução da incerteza há tendência do mercado não ser mais tão eficiente, havendo necessidade do estabelecimento de contratos de produtores com frigoríficos, atacadistas e varejistas. Ressalta-se que em alguns casos os produtores fazem transações com os frigoríficos, somente para abate e embalagem, e eles próprios comercializam os produtos com varejistas e consumidores finais. É possível observar tal prática em transações com restaurantes e hotéis que exigem cortes bem específicos para elaboração de seus pratos.

### 3.3 Avanços na área de reprodução

No campo da reprodução é possível observar diversas inovações nos últimos 50 anos, sendo que algumas técnicas já estão amplamente difundidas nas propriedades que trabalham com genética (Quadro 2).

A reprodução é um fator muito importante no sistema produtivo, pois contribui para produção de carne e leite influenciando o número de animais e a produção do rebanho presente e futuro (FARIAS, 2008). A melhoria do nível nutricional dos animais, que vem ocorrendo com a adoção de novas tecnologias, deve ser acompanhada de melhoria do potencial genético do animal (EUCLIDES, 2001). A possibilidade de se manipular a reprodução cria oportunidades de maximização da produção e uso de tecnologias que podem permitir a identificação e multiplicação de genótipos superiores (FONSECA et al., 2007).

Os caprinos apresentam sazonalidade reprodutiva, portanto somente em certas épocas do ano (dias mais curtos/outono) manifestam comportamento reprodutivo, sendo o fotoperíodo o principal responsável pela sazonalidade (LOPES JÚNIOR et al., 2001) Devido a essa adaptação natural, a época de parto coincide com períodos de melhor clima e maior disponibilidade forrageira, importante para aumentar a sobrevivência das crias (THIÉRY et al., 2002). Esse fato implica em concentração do estro e partos em determinadas épocas, e consequentemente, os cabritos estarão prontos para abate na mesma época, o que implica na concentração da oferta de carne em alguns meses do ano. Entretanto, quando os caprinos são

criados em regiões de clima tropical, podem apresentar estro e ovulação o ano todo, desde que bem nutridos e saudáveis (SIMPLÍCIO & SANTOS, 2005).

Quadro 2. Representação das inovações tecnológicas da reprodução.

Inovação tecnológica	Consequência na produção
Sincronização e indução de estro	Planejamento das coberturas. Concentração dos partos em determinadas épocas. Distribuição de partos ao longo do ano, mesmo fora da época natural.
Criopreservação do sêmen	Conservação, transporte e comercialização de sêmen com facilidade. Distribuição de material genético. Prevenção e controle de doenças.
Inseminação artificial	Melhoramento genético. Permite multiplicação do genótipo sem aumentar o número de reprodutores ou mesmo evitar a presença do reprodutor na propriedade. Possibilita reprodução fora da época natural. Maior número de crias por reprodutor.
Transferência de embriões	Maximização reprodutiva da fêmea pela disseminação de animais geneticamente superiores. Reduz o intervalo entre as gerações
Criopreservação do embrião	Viabiliza o transporte e comércio de embriões. Facilita o planejamento na propriedade com implantação dos embriões conforme a disponibilidade de receptoras.
Diagnóstico precoce de prenhez	Otimiza tempo e reduz despesas com animais ociosos no rebanho. Orienta o manejo. Facilita a comercialização de animais prenhes.
Sexagem de embrião durante a gestação	Qualificação e valorização do comércio de animais gestantes. Permite planejar a aquisição e venda dos animais concentrando em fêmeas ou machos.
Sexagem de espermatozoides	Permite direcionar a produção de embriões conforme o sexo demandado.
Sexagem de embrião antes da ovulação	Permite implantar na fêmea embriões de sexo conhecido.
Produção de embriões <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>	Permite gerar grande número de embriões a partir de uma única fêmea doadora e utilização de animais pré-púberes. Reduz o intervalo de gerações. Acelera a propagação de animais valiosos.
Indução de parto	Permite minimizar transtornos patológicos e controlar/erradicar doenças do rebanho.

A indução do estro é uma técnica que permite que a cabra ovule em épocas do ano diferentes daquela em que ocorre naturalmente, permitindo que se programem os estros e partos nas épocas mais propícias e distribuam-se os partos. A sincronização faz com que um lote de animais esteja ciclando na mesma época, sendo assim irão parir no mesmo período racionalizando o manejo, já que um mesmo lote de animais estará em fase fisiológica semelhante, e necessitam dos mesmos cuidados. Isso pode ser feito com uso do efeito macho (CARNEVALI et al., 1997), hormônios (FONSECA, 2002), melatonina (DEVESON et al., 1992) ou fotoperíodo artificial (CORDEIRO, 1992). Com esses meios é possível induzir e sincronizar estro nas cabras em anestro ou sincronizar o momento do aparecimento do estro nas fêmeas cíclicas (GONÇALVES et al., 2008). Além disso, é possível reduzir o intervalo entre partos (CHEMINEAU, 1993), com manejo intensivo pode-se conseguir um parto a cada oito meses. Com o domínio de conhecimentos do efeito dos hormônios, duração dos picos, morfologia dos ovários, várias alternativas para induzir ou sincronizar o estro e a ovulação e para superovular foram concebidas e avaliadas nos últimos 30 anos (SIMPLÍCIO et al., 2005).

A estacionalidade reprodutiva também é observada nos machos. Os bodes perdem a libido e a qualidade do sêmen diminui fora da estação reprodutiva, o que inviabiliza a monta natural (TRALDI, 1994). Para otimizar o uso do sêmen de reprodutores de genética superior é possível fazer a coleta de sêmen em épocas mais favoráveis, de melhor fertilidade, para seu

uso posterior em inseminação artificial. Pode-se utilizar sêmen fresco *in natura* ou diluído, resfriado ou congelado. A técnica *in natura* significa a coleta do ejaculado do bode reprodutor e pronto uso na fêmea, sendo possível fazer várias diluições com apenas uma coleta e obter diversas doses inseminantes, ou seja, inseminar várias cabras. O sêmen coletado pode ser preservado pelo frio (criopreservação) por meio do resfriamento a 4°C, cuja viabilidade máxima de uso é 48 horas, ou congelamento em nitrogênio líquido à temperatura de -196°C por período de tempo indefinido (NUNES et al., 1997). Com a coleta de sêmen, avaliação e diluição é possível preparar de 10 a 40 doses de sêmen dependendo da quantidade do mesmo e quantidade de espermatozoides utilizados por dose (RIBEIRO, 1997). Dessa forma, é possível fazer melhoramento genético do rebanho com elevação na produtividade por seleção de reprodutores geneticamente superiores usados como doadores de sêmen (SOLANO et al., 1999), inclusive de outras regiões e países. Os melhores reprodutores podem ser utilizados em diversas propriedades, já que o sêmen criopreservado é facilmente transportado. Além disso, pode-se conservar sêmen de reprodutores mesmo após sua morte, e daqueles que apresentam defeitos físicos durante sua vida e não podem mais realizar monta natural (TRALDI, 1994).

A técnica de inseminação artificial (IA) consiste em inserir espermatozoides, por meio de instrumentos, no trato genital feminino para que esses fecundem o óvulo e ocorra a gestação. Para isso há necessidade de realizar sincronização do ciclo estral das fêmeas e de sêmen. O primeiro registro no mundo de IA em cabra foi há 76 anos (BENEDIKTOVIC, 1934) e no Brasil há 56 anos (INSEMINAÇÃO ... 1954; MACHADO & SIMPLÍCIO, 1995). Com as técnicas reprodutivas atuais atinge-se, eficácia de 95% na indução do estro em cabras em anestro sazonal, 90% em fêmeas ovulando, 75% em fecundadas e 65% de partos (SIMÕES et al., 2008). IA é a biotécnica que mais tem contribuído para a melhoria genética, entretanto, para caprinos avançou pouco no Brasil, sendo que a quase completa ausência de organização e gestão da atividade a luz do agronegócio seja a principal razão (SIMPLÍCIO et al., 2005). Além disso, a adoção e viabilização da técnica de I.A. exigem um módulo mínimo do rebanho para que haja retorno econômico (BICUDO et al., 2005). É importante destacar que com a IA é possível que o produtor não mantenha reprodutores no rebanho, ou mesmo mantendo, utilize sêmen de diferentes machos comprovadamente melhoristas, de alto valor, sem aumentar o número de reprodutores na propriedade com custo acessível.

Outra técnica importante é a transferência de embriões (TE) que consiste na indução ou sincronização do estro e superovulação das doadoras, seguida da cobertura ou IA e da colheita dos embriões por lavagem uterina para maximização reprodutiva da fêmea, do modo a explorar seu potencial biológico ao extrapolar suas possibilidades naturais, e assim, contribuir para a disseminação de animais geneticamente superiores (SIMPLÍCIO et al., 2002). Foi descrita no Brasil primeiramente por Chow et al. (1986) e posteriormente diversos avanços são relatados, tais como escolha das doadoras e receptoras; sincronização do estro, da ovulação e da superovulação das doadoras; as técnicas de colheita e de criopreservação de embriões; o manejo de doadoras e receptoras e a técnica de transferência propriamente dita (SALLES et al., 2002). A TE favorece a multiplicação acelerada de fêmeas testadas e geneticamente superiores, utiliza sêmen oriundo de doadores geneticamente provados e melhoradores e reduz o intervalo entre as gerações, o que possibilita acelerado ganho genético entre e dentro os indivíduos e os rebanhos (SIMPLÍCIO et al., 2005). Entretanto, a técnica ainda em fase de consolidação no Brasil (PAULA et al., 2008), e tem como desafios buscar alternativas para simplificar o procedimento, torná-lo prático e de custo operacional mais acessível, para que tenha uso em unidades produtivas comerciais, pois assim beneficiaria um maior número de produtores, e possivelmente ajudaria a maximizar a relação custo-benefício (SIMPLÍCIO et al., 2002; GONZALEZ et al., 2003). Pelo fato dos embriões coletados

poderem ser criopreservados por longo período de tempo é possível a comercialização do material entre diversas regiões e pode ser inserida no rebanho genética superior de forma mais rápida. Além disso, a TE tem importante papel na formação de banco de germoplasma de raças nativas, como ocorre desde 1988 com as raças Canindé e Moxotó na Embrapa Sobral.

O diagnóstico precoce de prenhez é importante para orientar as práticas de manejo. O uso da ultrassonografia em tempo real é a técnica mais utilizada para fazer o detectar a prenhez e permite diagnóstico entre 25 e 120 dias de gestação das cabras (CRUZ & FREITAS, 2001). Apesar da ultrassonografia ser usada na medicina veterinária desde 1950, somente a partir da década de 70 é que houve impulso na qualidade desta tecnologia permitindo a obtenção de imagens em tempo real (CHRISTOPHER & MERRIT, 1998). Com o diagnóstico precoce é possível realizar nova fertilização nas fêmeas que não emprenharam diminuindo as perdas e melhorando a eficiência reprodutiva e realizar adequado manejo nutricional, especialmente quando se identifica o número de fetos, pois gestação múltipla (gêmeos, trigêmeos) é comum em caprinos e exige mais cuidados no terço final de gestação (CHALHOUB et al., 2005).

É possível identificar o sexo dos fetos durante a gestação mediante identificação e acompanhamento da migração do tubérculo genital que ocorre no macho. Isso pode ser feito a partir do 34º dia de gestação, sendo recomendável avaliar ente 50º e 58º dia (SANTOS et al., 2005). A sexagem permite melhor qualificação e valorização do comércio de animais gestantes com fetos sexados (identificados) (REICHENBACH et al., 2004; SANTOS et al., 2004), pois possibilita planejar a aquisição e venda dos animais concentrando em fêmeas ou machos, entretanto, tal técnica ainda é pouco utilizada no Brasil. A sexagem de espermatozoides para produção *in vitro* de embriões já é realizada para bovinos, mas para caprinos são necessários mais estudos para melhorar a eficiência (SILVA et al., 2009). Para bovinos também se faz de forma precisa e rápida a determinação do sexo do embrião através da reação em cadeia da polimerase com kits comerciais. Esses poderiam ser utilizados para embriões caprinos (RAO & TOTEY, 1992), porém o custo é limitante quando comparado ao preço da futura cria sexada; entretanto, com progressos da biologia molecular e com o conhecimento do genoma caprino, a possibilidade de tipagem genética do embrião antes da inovulação (deposição do embrião no útero da receptora) abre perspectivas de utilização das técnicas de seleção assistida por marcadores biológicos (SIMPLÍCIO et al., 2005).

A produção de embriões caprinos passa por diversos avanços e cada vez mais se apresenta com potencial de uso comercial em programas de melhoramento genético. A produção *in vivo* da obtenção de elevado número de embriões a partir de uma única doadora, que passa por tratamento hormonal para estimulação ovariana visando múltiplas ovulações, em seguida são inseminadas e faz-se a colheita dos embriões; todo processo ocorre na fêmea, por isso *in vivo*. É o método de eleição para produzir embriões caprinos por resultar em elevada capacidade de desenvolvimento, porém caracteriza-se por elevado grau de variabilidade da resposta das doadoras e dos estádios embrionários (PAULA et al., 2008). O primeiro registro de nascimento de crias caprinas a partir de oócitos já ovulados (maturados *in vivo*) foi realizado por Hanada (1985), mas somente em 1992 nasceram crias caprinas a partir de oócitos maturados e fecundados *in vitro*, seguido do cultivo *in vitro* (CROZET et al., 1993). Para produção *in vitro* de embriões (PIV) há colheita de oócitos (óvulos maduros) por aspiração folicular da fêmea doadora, no laboratório são maturados, fecundados e cultivados até estarem prontos para serem implantados nas receptoras ou criopreservados. A PIV de embriões caprinos ainda é incipiente, realizada na maioria dos casos para fins experimentais, mas é uma biotécnica capaz de maximizar o potencial reprodutivo de animais geneticamente superiores e acelerar o processo de seleção de rebanhos pelo aproveitamento dos milhares de



oócitos que não seriam ovulados naturalmente (SIMPLÍCIO et al., 2005). Avanços na maturação oocitária e no desenvolvimento embrionário têm conduzido a um progresso substancial dos sistemas de PIV de embriões caprinos (COGNIÉ *et al.*, 2004). A inadequada maturação oocitária *in vitro* é a etapa limitante para a utilização dos embriões produzidos por esse método, porém a produção *in vitro* de embriões caprinos vem avançando rapidamente (PAULA et al., 2008).

A indução de parto é uma técnica que pode ser empregada. Variabilidade de 144 a 156 dias de gestação é aceitável para caprinos (ASDELL, 1929), a partir de 142 dias o feto já tem capacidade de sobreviver no ambiente externo (SIMPLÍCIO et al., 2005). Com aplicação de hormônios pode-se induzir ao parto no momento mais conveniente. Tal técnica é especialmente aplicada em casos de transtornos patológicos (hidropsia das membranas fetais, paraplegia pré-parto) e ao implementar um programa de controle de doenças como a erradicação da artrite encefalite caprina a vírus (CAEV) (SIMPLÍCIO et al., 2005).

### 3.4 Mudanças que podem ser observadas devido à adoção de tecnologias da reprodução

As tecnologias da reprodução permitem melhoria genética do rebanho em menor tempo. A adoção dessas tecnologias exige planejamento prévio das atividades e em quase todos os casos acompanhamento de profissional especializado. Ressalta-se que nutrição e genética devem evoluir juntas, pois o desempenho reprodutivo está profundamente ligado ao nutricional. Técnicas como a sincronização e indução de estro e inseminação artificial são cada vez mais corriqueiras nas propriedades comerciais, mesmo nas que não trabalham com objetivo de produzir genética.

As transações entre produtor e fornecedor de insumos para as técnicas tende a aumentar a frequência, os ativos são mais específicos e a incerteza é baixa, portanto, a estrutura de governança que predomina é o mercado e não há tendência de ser alterada.

Como já relatado, é de grande importância a transação entre produtor e assistência técnica, sendo que esse profissional em alguns casos acaba também fornecendo os materiais eliminando a transação do produtor com fornecedor. A frequência de transações entre firma ou profissional de assistência técnica e a especificidade dos ativos tende a aumentar. Ressalta-se que algumas técnicas, mais avançadas, ainda têm índice de desempenho baixo, portanto ocorre incerteza média a alta no resultado dos procedimentos. Assim, o mercado pode não ser eficiente, e ganham importância os contratos, que os quais incluem salvaguardas, inclusive em relação à pagamento com base nos resultados obtidos. Além disso, há transação via mercado entre centrais de genética e/ou produtor de genética e produtor de carne.

Assim como ocorre para as técnicas nutricionais, com melhoria genética do rebanho no produto final há aumento da especificidade dos ativos, ou seja, produz-se cabritos de determinada genética que implica em abate de animais mais jovens e carcaças com características melhoradas. Com emprego das técnicas de sincronização e indução de estro é possível distribuir a produção de animais ao longo do ano, aumentando a frequência das transações e diminuindo a incerteza de ter o produto. Sendo assim, passa a ser interessante buscar outras alternativas de governança além do mercado. Para conseguir esses resultados, produtos de qualidade e sem estacionalidade, o produtor necessita de investimentos, portanto os contratos passam a ser importantes para garantir a comercialização de seu produto, inclusive de forma diferenciada por seus atributos. Para o frigorífico também é interessante o contrato, pois tem mais garantias de que terá o produto para processar.



#### 4 Considerações finais

Há diversas inovações tecnológicas que permitem aumento de produtividade, mas ainda há grandes desafios para a cadeia produtiva, pois a falta de organização compromete a difusão de tecnologias e comercialização dos produtos. Essas tecnologias quando adotadas pelos produtores de modo geral alteraram os atributos das transações, na maioria dos casos ocorre aumento da frequência, redução da incerteza e aumento da especificidade dos ativos. Com maior tecnologia no processo produtivo os contratos podem ganhar importância e estruturas de governança híbridas podem ser interessantes, além do mercado. A simetria de informações é fator importante que precisa ser alcançado. Ressalta-se que para ter sucesso, o produtor deve contar com assistência técnica e gerencial para otimizar o uso das tecnologias disponíveis.

#### 5 Bibliografia

AFRC. AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **The nutrition of goats**. 1998, 116p.

AGUIAR, A.P.A. Uso de forrageiras do grupo *Panicum* em pastejo rotacionado para vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO SOBRE FORRAGICULTURA E PASTAGEM (Ed. EVANGELISTA, A R., BERNARDES, T. F., DE SALES, E. C. J.), 2000. **Anais ...** Lavras: NEFOR-UFLA, 2000a. 369 p. p.69-148.

AGUIAR, A.P.A. Volumosos para bovinos de corte: opções, avanços tecnológicos e viabilidade econômica. In: IV SIMCORTE, Viçosa, 2004. **Anais...** Viçosa:UFV, 2004.

ALVES, A.R.A caprino-ovinocultura de corte em Pernambuco. **Informativo SEBRAE**. 2004. 14p. Disponível em: <<http://www.biblioteca.sebrae.com.br/>> Acesso em:10 jun 2010

ANDRADE, A.M.S.; GARCIA, R; COUTO, L.; PEREIRA, O.G.; SOUZA, A.L. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.145-1850, 2003 .

ARCURI, P.B.; MANTOVANI, H.C. Recentes avanços em microbiologia ruminal e intestinal (bio) tecnologias para a nutrição de ruminantes. In: V SIMCORTE E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DO GADO DE LEITE, Viçosa, 2005. **Anais...** Viçosa:UFV, 2005, CD ROM.

ASDELL, S.A. Variation in the duration of gestation in the goat. **Journal Agricultural of Science**, v.19, n.2, p.382-396, 1929.

AZEVEDO, P.F. **Integração vertical e barganha**. Tese (Doutorado) em Economia. Universidade de São Paulo (USP/FEA). São Paulo. 1996.

AZEVEDO, P.F. Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. **Agricultura**, São Paulo, n. 47, p. 33-52, 2000.

BALSALOBRE, M.A.A., FERNANDES, R.A.T., SANTOS, P.M. Corte e transporte de cana-de-açúcar para consumo animal. In: SIMPOSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., Piracicaba, 1999. **Anais ...** FEALQ: Piracicaba, 1999. p.7-26.

BARCELOS, A.O.; VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Utilização de banco de proteína como alternativa para a suplementação de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS, PROCESSUAIS E DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PRODUÇÃO DE LEITE EM BASES SUSTENTÁVEIS, 5., 2003, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p.93-119, CD ROM.

- BARIONI, L. G. et al., Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM., 20. Piracicaba, 2003. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 2003. 354 p. p. 105-154, CD ROM.
- BARIONI, L.G., POLI, C.H., COUTINHO, H. Maximização da lucratividade através do planejamento, monitorização e controle do forrageamento. **Pecuária de Corte**, São Paulo, v. 8, n. 76, p. 75-78, abr. 1998.
- BENEDIKTOVIC, S. An experiment on artificial insemination in goats. **Animal Breeding Abstracts**, v.2, n.3, p.219, 1934.
- BICUDO S.D., AZEVEDO H.C., SILVA MAIA M.S., SOUSA D.B.; RODELLO L. Aspectos peculiares da inseminação artificial em ovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.33, supl 1, p.127-130, 2005.
- CARDOSO, C. Z. Alguns fatores práticos da irrigação de pastagens. In: II SIMCORTE, Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa:UFV, 2002, CD ROM.
- CARNEVALI F., SCHINO G., DIVERIO S.; MISITI, S. Oestrus induction and synchronization during anoestrus in cashmere goats using hormonal treatment in association with "male effect". **European Fine Fibre Network**, v.6, p.:55-63, 1997.
- CARVALHO, P. C. DE F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; TREIN, C. R.; FLORES, J. P. C.L; CEPIK, C. T.C.; LEVIEN, R.; LOPES, M. T.; BAGGIO, C.; LANG, C. R; SULC, R. M.; PELISSARI, A. O estado da arte em integração lavoura-pecuária. In: GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, J. L. S.; RODRIGUES, N. C. (Org.). **Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia**. Canoas-RS, p.7-44, 2005.
- CASTELO, T. S.; FROTA, T. R.; SILVA, A. R. Considerações sobre a criopreservação do sêmen de caprinos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.3, p.67-75, 2008.
- CHALHOUB, M.; RIBEIRO FILHO, A. DE L.; BITTENCOURT, R.F. Eficiência reprodutiva: indução do parto em pequenos ruminantes. In: II CONGRESSO NORTE/NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL, **Anais...** Teresina, 2005. 12p. CD ROM.
- CHEMINEAU, P. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. **Revista Científica FCV-LUZ**, v.3, n.3, p. 167-171, 1993.
- CHOW, L.A.; VALLE, M.A.G.; COELHO, S.G. Transferência de embriões em caprinos: relato de um caso. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.10, n.1, p.9- 10, 1986.
- CHRISTOPHER, R.B; MERRIT, M.D. **Tratado de ultrassonografia diagnóstica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p.3-29.
- COASE, R.H. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, p. 386-405, 1937.
- COGNIÉ, Y.; POULIN, N.; LOCATELLI, Y.; MERMILLOD, P. State-of-the-art production, conservation and transfer of *in-vitro*-produced embryos in small ruminants, **Reproduction, Fertility and Development**, v.16, p.437-445, 2004.
- CORDEIRO P.R.C. Sincronização de cio em cabras leiteiras com fotoperiodismo artificial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 22-25, 1992.
- CORREIA, F. W. S. **Perfil setorial da caprinovinocultura - No Mundo, Brasil, Nordeste e Sergipe**. Biblioteca SEBRAE. 17p. 2005 Disponível em: <<http://www.biblioteca.sebrae.com.br>> Acesso em 07 jun 2010.
- CORREIA, M.X.C.; SILVA, J.H.V.; CARVALHO, F.F.R.; MEDEIROS, A.N. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1822-1828, 2006
- CRUZ, J.F.; FREITAS, V.J.F. A ultra-sonografia em tempo real na reprodução de caprinos. **Ciência Animal**, , v.11, p.45-53, 2001.

CSIRO. COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION - CSIRO PUBLISHING. **Nutrient requirements of domesticated ruminants**. Collingwood, Australia. 2007. 270p.

DANTAS, F. R.; ARAÚJO, G. G. L. de; SOUZA, C. M. S. de. Composição química e consumo de nutrientes do resíduo de uva em caprinos e ovinos no vale do São Francisco. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 2004, Campina Grande, PB. **Anais...** Campina Grande: Congresso Nordestino de Produção Animal, 2004. CD-ROM.

DEVESON S.L., FORSYTH I.A.; ARENDT J. Induced out-of season breeding in British Saanen dairy goats: use of artificial photoperiods and/or melatonin administration. **Animal Reproduction Science**, v. 29, p.1-15, 1992.

EUCLIDES, V. P. B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: II SIMCORTE, 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa:Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2001. v.1. p.55-82.

FARIAS J.L.S. Avaliação do comportamento estral da raça Boer. Dissertação (Mestrado) em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral. 38p. 2008.

FARINA, E.M.M.Q. Abordagem sistêmica dos negócios agroindustriais e a economia dos custos de transação. In: FARINA, E.M.M.Q.; AZEVEDO, P.F.; SAES, M.S.M. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997.

FONSECA J.F. Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras Alpina e Saanen. Tese (Doutorado) Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 107p. 2002.

FONSECA J.F.; SOUSA J.M.G.; BRUSCHI J.H. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: Anais do Simpósio de Caprinos e Ovinos da EV-UFMG, Belo Horizonte. p.167-195, 2007.

GARDNER, A L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília : IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197 p.

GIRAO, R.N.; MIES FILHO, A. Características do sêmen de carneiros Corriedale mantidos em fotoperíodo e temperatura controlados e naturais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.12, p.1395-1407, 1985.

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2º ed. São Paulo: Roca, 408p. 2008.

GONZALEZ, C.I.M.; ANDRIOLI-PINHEIRO, A.; CUNHA, M. G.G. Avanços na transferência de embriões em caprinos e ovinos de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, II, 2003, João Pessoa, **Anais ...** João Pessoa, p. 331-352, 2003.

GORDON, G.L.R.; PHILLIPS, M.W. Removal of anaerobic fungi from the rumen of sheep by chemical treatment and the effect on feed consumption and in vivo fiber digestion. **Letters in Applied Microbiology**, v. 17, n.5, p.220-223, 1993.

HANADA, A. *In vitro* fertilization in goat. **Japanese Journal of Animal Reproduction**, v.31, p.21-27, 1985.

HASHIMOTO, J.H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T.; MACEDO, F.A.F; MEXIA, A.A.; SANTELLO, G.A.; MARTINS, E.N.; MATSUSHITA, M. Características de carcaça e da carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.165-173, 2007

HODGSON, J. **Grazing Management: science into practice**. New York: LONGMAN, 1990. 203 p.

IBGE - Censo Agropecuário. **Efetivo de animais nos estabelecimentos agropecuários por tipo de efetivo - série histórica (1920/2006)**. Tabela 1035. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>> Acesso em 01 jul 2010.

- INRA. **Alimentation des bovins, ovins et caprins**. INRA (ed.), Paris, França, 1988, 471pp.
- INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM CAPRINOS. **Boletim de Inseminação Artificial**, Rio de Janeiro, v.6, n.2/3, p.169-170, 1954.
- LEITÃO; F.O.; MEDEIROS, J.X.; BRISOLA, M.V.; SILVA, R.S.; VIEIRA, D.F.A. Análise sob a ótica da NEI/ECT das estruturas de governança na cadeia produtiva da ovinocaprinocultura no Distrito Federal. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco, 2008. **Anais...** Acre: SOBER, 2008 (CD-ROM)
- LIMA, M.L.M.; CASTRO, F.G.F.; TAMASSIA, L.F.M. Culturas não convencionais - girassol e milho. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7. Piracicaba, 1999. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1999. 195 p. p.167-195.
- LOPES JÚNIOR, E. S.; RONDINA, D.; SIMPLÍCIO, A. A.; FREITAS, V. J. de F. Atividade estral e ovulatória em caprinos. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v. 4, n. 1, p. 199-210, 2001.
- LOPES, R.S.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, R.A. et al. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.1, p.20-29, 2005.
- LOUSADA JÚNIOR, J.E.; COSTA, J.M. C.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.R. Caracterização físicoquímica de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.70-76, 2006.
- LOUSADA JUNIOR, J.E; NEIVA, J.N.N.; RODRIGUEZ, N.M.; PIMENTEL, J.C.M.P.; LÔBO, R.N.B., Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.2, p.659-669, 2005.
- MACHADO, R.; SIMPLÍCIO, A.A. Inseminação artificial em caprinos no Brasil: estágio atual. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.19, n.1-2, p.61-72, 1995.
- MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. L.; PEREIRA, R. G. A.; TOWNSEND, C. R.; BIANCHETTI, A. Sistemas silvipastoris: alternativa para Amazônia. **Bahia Agrícola.**, v.6, n.3, nov. 2004
- MARTINS, E. C.; GUIMARÃES, V. P.; SILVA, N., L. **Sistema de Produção Agrossilvipastoril para a Região da Caatinga – SAF: avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais**. Comunicado técnico 110. Dezembro, 2009. Disponível em: < <http://www.cnpq.embrapa.br/cot110.pdf> > Acesso 10 jun 2010.
- MEDEIROS, S.R.; LANNA, D.D.P. Uso de aditivos na bovinocultura de corte. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1999. p.171-190.
- MILGROM, P.; ROBERTS, J. **Economics, organization and management**. Prentice Hall International Editions, 1994, 621p.
- MISTURA, C.; FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. et al. Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.2, p.372-379, 2006
- MORAES, S.A. **Subprodutos da agroindústria e indicadores Externos de digestibilidade aparente em caprinos**. Tese (Doutorado) em Ciência Animal. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. 2007. 57p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 2006, 362p.
- NEIVA, J.N.M.; VIEIRA, N.F.; PIMENTEL, J.C.M. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto da goiaba. In:



- REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2002, CD-ROOM.
- NOGUEIRA, N.W.; FREITAS, R.M.O.; SARMENTO, J.D.A.; LEAL, C.C.P.; CASTRO, M.P. Alternativas alimentares para ovinos e caprinos no semiárido brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.2, p. 05 - 12 abril/junho de 2010
- NORTH, D.C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge University Press, 1994. 152 p.
- NUNES J.F.; CIRIACO A.L.T.; SUASSUNA U. **Produção e reprodução de caprinos e ovinos**. 2.ed. Fortaleza: LCR, 1997
- NUSSIO, L.G., SCHMIDT, P., PEDROSO, A. F. Silagem de cana-de-açúcar. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., Piracicaba, 2003. **Anais ...** Piracicaba:FEALQ, 2003. 354 p. p. 187-206
- PAULA, N, R. O; CARDOSO, J.F.S; OLIVEIRA, M.A.L.; FREITAS, V.J.F. Embriões caprinos produzidos *in vivo* ou *in vitro*: técnicas, problemas e perspectivas. **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v.32, n.1, p.21-35, jan./mar. 2008.
- PAULINO, V.T. ; BRAGA, G.J. ; LUCENA, M.A.C. ; GERDES, L.; COLOZZA, M.T. Sustentabilidade de pastagens consorciadas - ênfase em leguminosas forrageiras. In: PAULINO, V. T.; LUCENA, M.A.C.; GERDES, L.; COLOZZA, M.T.; BRAGA, G.J.. (Org.). II Encontro sobre leguminosas forrageiras. 1 ed. Nova Odessa: IZ/APTA/SAA, 2008a, v. 1, p. 1-55.
- RANGEL, A.H.N.; LEONEL, F.P.; SIMPLÍCIO, A.A. Utilização de ionóforos na produção de ruminantes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 2, 2008.
- RAO, K.B.; TOTTEY, S.M. Sex determination in sheep and goats using bovine Y-chromosome specific primers via polymerase chain reaction: potential for embryo sexing. **Indian Journal of Experimental Biology**, v. 30, n. 9, p.775-777, 1992.
- REICHENBACH, H-D. et al. Sexagem fetal na cabra e na ovelha por ultrassonografia. In: SANTOS, M.H.B. et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. cap.15. p.117-136.
- RESENDE, K.T.; SILVA, H.G.O.; LIMA, L.D.; TEIXEIRA, I.A.M.A. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, 2008 .
- RIBEIRO, E.G.; FONTES, C.A.A.; PALIERAQUI, J.G.B.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; SANT'ANA, N.F. Influência da irrigação durante as épocas seca e chuvosa na taxa de lotação, no consumo e no desempenho de novilhos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, Sept. 2008
- RIBEIRO, S.D.A. **Criação racional de caprinos**. São Paulo:Nobel, 1997, p. 157-72, cap. 7.
- ROLIM, F.A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. et al.(Eds.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.533-565.
- ROSINA, L.; LEÃO, F.R.; SPROESSER, R.L.; TREDEZINI, C.A.; CAMPEÃO, P. Governança em sistemas agroindustriais: complementaridades Entre a economia dos custos de transação e a teoria econômica das convenções. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Londrina, 2007. **Anais...** Acre: SOBER, 2007 (CD-ROM).
- SALLES, H.O.; ANDRIOLI, A.; SIMPLÍCIO, A.A.. **Manual de Transferência de Embriões em Caprinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2002. 64p.



- SAMPAIO, B.R.; SAMPAIO, Y.S.B.; LIMA, R.C.; VIEIRA, A.A.; SAMPAIO, G.R. Perspectivas para a caprinocultura no Brasil: o caso de Pernambuco. In: XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. SOBER: ANAIS... Fortaleza. 23-27 Julho de 2006. CD ROM.
- SANTOS, M.H.B. et al. Diagnóstico de gestação por ultrassonografia de tempo real. In: **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. p.97-116.
- SILVA, E.G. ; SANTOS JUNIOR, E.R.; AGUIAR FILHO, C.R ; OLIVEIRA, M.A.L. Sexagem de espermatozoide em caprinos Anglo-Nubiano utilizando a técnica de PCR e centrifugação em gradiente de densidade. In: IX Jornada Científica de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2009, Recife. JEPEX, 2009.
- SIMÕES, J.; MASCARENHAS, R.; BARIL, G. **Inseminação artificial em caprinos e-book para técnicos de expressão portuguesa**. 2008. 49p. Disponível em: <[http://veterinaria.com.pt/media/DIR\\_174423/Simoes215.pdf](http://veterinaria.com.pt/media/DIR_174423/Simoes215.pdf)> Acesso 10 jun 2010.
- SILVA, R.R. Caprine and sheep chain analysis based on transactions cost. In: V INTERNATIONAL PENSA CONFERENCE ON AGRI-FOOD/NETWORKS ECONOMICS AND MANAGEMENT, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto:FUNDACE, 2005. v. 1. p. 72-72.
- SIMIONI, F.; HOEFLICH, V.A.; SIQUEIRA, E.S. Análise das transações na cadeia produtiva de energia de biomassa de origem florestal. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.11, n.2, 2009
- SIMPLÍCIO, A.A.; FREITAS, V.J.F.; SANTOS, D.O. Biotécnicas da Reprodução em Caprinos. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 43, supl. 2005.
- SIMPLÍCIO, A.A.; SALLES, H.O.; SANTOS, D.O. Transferência de embriões nos pequenos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, supl.5, p.17-27, 2002. **Anais ...** Congresso Norte/ Nordeste de Reprodução Animal, I, Recife, PE, 2002.
- SIMPLÍCIO, A.A.; SANTOS, D.O. Manejo reprodutivo caprinos e ovinos em regiões tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005 Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005, p.136-148.
- SOLANO, R. F.; MARTO, R.; PEREIRA, H.S. Inseminação artificial em cabras: Avaliação da colocação do sêmen. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, n. 3, p. 365-67, 1999.
- THIÉRY, J.C.; CHEMINEAU, P.; HERNANDEZ, X.; MIGAUD, M.; MALPAUX, B. Neuroendocrine interaction and seasonality. **Dom. Anim. Endoc.**, v.23, p.87-100, 2002.
- TOSTO, M. S. L.; ARAÚJO, G. G. L.; OLIVEIRA, R. L.; JAEGER, M. P. L.; MENEZES, D. R.; DANTAS, F. R. Utilização de ureia no resíduo desidratado de vitivinícola associado à palma forrageira na alimentação de caprinos: consumo e digestibilidade de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, 2008 .
- TRALDI A.S. **Tópicos em reprodução e inseminação artificial em caprinos**. Manual técnico. São Paulo, 1994. 54p.
- TRALDI A.S.; LOUREIRO M.F.P.; CAPEZZUTO A.; MAZORRA A.L. Estratégias Métodos de controle da atividade reprodutiva em caprinos. In: 31 CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 2007, Curitiba. **Anais...**Curitiba. p.254-260.
- VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M.; CÓSER,A.C.; MARTINS, C.E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, Mar. 2009.
- WALLACE, R.J. Ruminant microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2992-3003, 1994.

WILLIAMSON, O.E. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, 36, p. 269-296, June 1991.

WILLIAMSON, O.E. Opportunism and its critics. **Journal Managerial & Decision Economics**, v. 14, pt. 2, p. 97-107, 1993.

WILLIAMSON, O.E. **The economic institutions of capitalism: firms markets, relational contracting**. New York: New York Press, 1985.

WILLIAMSON, O.E. **The mechanisms of governance**. New York: Oxford University Press, 1996. 429p.

ZYLBERSZTAJN, D. **Between the market and the hierarchy: an analysis of contractual hold-up in agribusiness**. São Paulo: FEA/USP, 1995.

ZYLBERSZTAJN, D. Economia das Organizações (capítulo 2). In.: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M.F.(org.) **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000.

ZYLBERSZTAJN, D. Papel dos contratos na coordenação agro-industrial: um olhar além dos mercados. **RER**: Rio de Janeiro, v. 43, n. 03, p. 385-420, 2005.