

ANÁLISE ECONÔMICA E DE RISCO DA PECUÁRIA EXTENSIVA NO CERRADO

geraldo.martha@embrapa.br

APRESENTAÇÃO ORAL-Ciência, Pesquisa e Transferência de Tecnologia
GERALDO MARTHA JR.¹; ELISEU ALVES²; CHARLES MUELLER³; LOURIVAL VILELA⁴.

1. EMBRAPA ESTUDOS ESTRATÉGICOS E CAPACITAÇÃO, BRASÍLIA - DF - BRASIL;
2. EMBRAPA, BRASÍLIA - DF - BRASIL; 3. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, BRASÍLIA - DF - BRASIL; 4. EMBRAPA CERRADOS, PLANALTINA - DF - BRASIL.

Análise econômica e de risco da pecuária extensiva no Cerrado¹

Economic and risk analysis of extensive beef cattle systems in the Cerrado

Grupo de Pesquisa: CIÊNCIA, PESQUISA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Resumo

O padrão de expansão da atividade pecuária bovina, pautado no avanço da fronteira agrícola, mudou sensivelmente na última década. Entre 1995 a 2006, a produtividade do pasto aumentou em 87%, para 43 kg/ha/ano de equivalente carcaça. Apesar desses expressivos avanços na produtividade, os baixos ganhos econômicos projetados para a pecuária extensiva podem não conferir competitividade à pecuária tradicional frente às outras alternativas de uso do solo e, com isso, possíveis efeitos indiretos no uso da terra podem vir à tona. O presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro e o risco da pecuária extensiva de engorda no Triângulo Mineiro e no Sudoeste Goiano, por meio de análises ex-ante. As taxas de lotação registradas no Triângulo Mineiro (1,44 cabeças/ha) e no Sudoeste Goiano (1,39 cabeças/ha) já são relativamente elevadas e podem indicar um acirramento da competição pelo uso da terra nesses “hotspots” de expansão de lavouras no Cerrado próximo a São Paulo se a produtividade dessas pastagens não for aumentada para níveis ainda maiores. A pecuária extensiva de engorda apresentou expressivos ganhos de escala, com desempenho econômico mais favorável e menor risco em propriedades de maior porte. Se parte da propriedade de pecuária de maior escala for arrendada ou vendida, o pecuarista corre o risco de cair em uma “armadilha de escala” se a

¹ Esse trabalho contou com apoio financeiro do Projeto CNPq “Análise econômica e de risco de alternativas de integração lavoura-pecuária na Região do Cerrado”; processo 400867/2007-9, do Projeto CNPq “Expansão da cadeia da cana-de-açúcar e suas implicações para o uso da terra e desenvolvimento do Cerrado”; processo 552835/2007-2, e do Projeto Prodesilp, convênios referências 2326/06 e 01.06.0872.00 – Finep/MCT/Faped-Embrapa – e macroprograma II; processo 02.06.01.008.



pecuária, agora de menor escala, continuar extensiva. Nesse caso, o desempenho econômico menos competitivo da pecuária extensiva de pequena escala pode “drenar” a lucratividade de outras atividades econômicas na propriedade rural. Para propriedades menores, a adoção de tecnologias é inevitável.

Palavras-chaves: custo de produção, dinâmica de uso da terra, tomada de decisão, risco agrícola

Abstract

The pattern of cattle production based on the expansion of the agricultural frontier has changed profoundly in the last decade. Pasture productivity increased by 87%, to 43 kg/ha/year of carcass-equivalent, in the 1995-2006 period. In spite of these productivity gains, the low economic returns projected to extensive pastoral systems may still be insufficient to confer them competitiveness against other land-use alternatives and indirect land-use effects might be observed. Ex-ante analysis was used to evaluate the economic and investment performance and the economic risk of extensive beef-finishing systems in two regions, “Triângulo Mineiro and Sudoeste Goiano”. Stocking rates of 1.44 and 1.39 hd./ha in Triângulo Mineiro and Sudoeste Goiano, respectively, are already relatively high and they might indicate that competition for land among agricultural alternatives will eventually occur in the Cerrado close to São Paulo in the near future unless pasture productivity is further increased. Extensive pasture-based systems presented significant gains to scale, with highest economic performance and lowest risk in bigger farms. Selling or renting part of these larger farms might determine a “scale-trap” if the remaining part of the farm, now smaller, remains extensive. In this case, the less economic competitive “small-scale” extensive pastoral system might eliminate the gains arising from other land uses. The adoption of technology seems inevitable to small-scale beef farms.

Key Words: cost of production, decision making, land-use dynamics, agricultural risk.

1. INTRODUÇÃO

A estratégia de evolução da pecuária de corte no Cerrado centrou, fortemente, na utilização intensa do fator terra, com uso limitado de insumos no sistema de produção. Conseqüentemente, os índices zootécnicos e econômicos eram geralmente insuficientes para garantir a sustentabilidade da atividade de pecuária. Quando, na percepção do produtor,² a produtividade do pasto era baixa e economicamente inviável, procedia-se a

² Tal percepção raramente baseava-se em análise econômico-financeira detalhada. Em diversas ocasiões o pecuarista pondera suas decisões de investimentos com base em despesas de custeio que, por vezes, sequer são apresentadas de maneira formal. Esse critério é via de regra insuficiente e inadequado para subsidiar tais decisões. Em razão desse limitado subsídio à tomada de decisão e dos gargalos comumente observados nas fases de planejamento (análise, opções e decisão), implementação e monitoramento o resultado do uso – ou do “não uso” – de tecnologias é normalmente subótimo (Martha Jr. et al., 2007).

recuperação da pastagem, dando início a um novo ciclo de produção e de degradação da pastagem, geralmente mais curto do que o “original”. Alternativamente, alguns pecuaristas passaram a explorar novas áreas de vegetação nativa, expandindo a fronteira agrícola, com a crença de que essa estratégia era solução viável, e por vezes única, para assegurar o fluxo de recursos financeiros na propriedade (Martha Jr. et al, 2006).

Ressalte-se que a degradação das pastagens, em adição aos problemas de ordem econômica, potencialmente determina problemas ambientais. E, com o tempo, pode gerar impactos sociais indesejáveis, uma vez que há redução de empregos, da qualidade de vida e, portanto, de estímulo à permanência no meio rural (Martha Jr. et al., 2007).

Esse padrão de expansão da atividade pecuária mudou sensivelmente na última década. Pela análise dos Censos Agropecuários de 1985, 1995 e 2006 (IBGE, 1985, 1999, 2009), verifica-se que entre 1985 e 1995 a área de pastagem nativa teve variação negativa de 27,1 milhões de hectares; entre 1995 e 2006, a área de pastagem nativa diminuiu em 20,7 milhões de hectares, ou seja, uma redução de 31% em relação à década anterior. A confirmação mais contundente de mudança no padrão de expansão na área de pastagens, no entanto, é observada pela análise da área de pastagens cultivadas. Enquanto entre 1985 e 1995 a área de pasto cultivado aumentou em 25,6 milhões de hectares, no último período, de 1995 a 2006, o incremento na área de pasto cultivado foi de 1,8 milhões de hectares. E, paralelamente, as taxas de lotação animal aumentaram de 0,71 cabeças/ha em 1985, para 0,86 cabeças/ha em 1995 e para 1,08 cabeças/ha em 2006.

Esses ganhos na taxa de lotação, associados à redução nas idades de abate e de primeira cria, nas últimas décadas, asseguraram ganhos reais significativos na produtividade da pecuária brasileira. Com base nos dados dos Censos Agropecuários (IBGE, 2009), calcula-se que em 1995 a produtividade do pasto era da ordem de 23 kg/ha/ano de equivalente carcaça; em 2006, a produtividade aumentou em expressivos 87%, para 43 kg/ha/ano de equivalente carcaça. Apesar desses substanciais avanços na produtividade, os baixos ganhos econômicos projetados para a pecuária extensiva podem não conferir competitividade à pecuária tradicional frente às outras alternativas de uso do solo.³

A redução de cerca de 19 milhões de ha na área de pasto, na última década (i.e., entre 1995 e 2006, IBGE, 2009), é consistente com essa assertiva e com a expectativa de que se a atividade pecuária não incorporar ganhos econômicos é inevitável o avanço de lavouras sobre áreas de pastagens, em particular a soja no Cerrado e a cana-de-açúcar nas proximidades de São Paulo. E, com isso, possíveis efeitos indiretos no uso da terra podem vir à tona, afetando negativamente a redução do desmatamento no Cerrado e na desse bioma com a Amazônia.

Nesse trabalho, serão focalizadas as regiões do Triângulo Mineiro e Sudoeste Goiano. No período de 1996-2005, a partir de análise dos dados da Pesquisa Pecuária Municipal, do IBGE (PPM, 2008), Mueller & Martha Jr. (2008) verificaram certa

³ Ressalte-se que nos últimos anos tem-se observado crescente incorporação de tecnologia ao setor, apoiada em alguns investimentos no componente pastagem, mas, sobretudo, em investimentos no componente animal (Martha Jr. et al., 2007). A elevação nos custos de produção da pecuária bovina de corte e limitações de crédito e financiamento podem, no entanto, diminuir a taxa de adoção de tecnologia pelo setor.

manutenção no efetivo bovino dessas duas regiões: da ordem de 2,5 milhões de cabeças, no Sudoeste Goiano, e de 5,4 milhões de cabeças no Triângulo Mineiro. No Sudoeste Goiano, a densidade de bovinos, em 2000, era da ordem de 46 cabeças/km²; na mesorregião do Triângulo Mineiro, a densidade de bovinos variou entre 42 a 99 cabeças/km², conforme a microrregião focalizada.

Essas regiões, juntamente com a porção oeste de São Paulo e a porção centro/leste do Mato Grosso do Sul deverão acomodar mais de 90% da expansão da cultura da cana-de-açúcar nos próximos 15 anos (Martha Jr., 2008; Sparovek et al., 2008). Assim, o resultado econômico da pecuária extensiva de corte, na região, poderá ter desdobramento significativo sobre o uso indireto da terra.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho econômico-financeiro e o risco da pecuária extensiva de engorda no Triângulo Mineiro e no Sudoeste Goiano, por meio de análises ex-ante. O efeito da escala da propriedade também foi considerado. As hipóteses testadas foram: 1) regiões com melhor termos de troca entre boi gordo/boi magro, que é o caso do Triângulo Mineiro vis-à-vis o Sudoeste Goiano, apresentam melhor desempenho econômico-financeiro e menor risco; 2) o desempenho econômico-financeiro da pecuária extensiva de engorda, independentemente dos termos de troca entre boi gordo/boi magro, responde positivamente à escala; 3) o risco econômico da pecuária extensiva de engorda, independentemente dos termos de troca entre boi gordo/boi magro, responde negativamente à escala.

2. MÉTODOS DE ANÁLISE

2.1 Fonte dos dados

As microrregiões focalizadas foram Uberlândia, no Triângulo Mineiro, e a microrregião Sudoeste Goiano. A microrregião Uberlândia é composta pelos municípios de Araguari, Araporã, Canápolis, Cascalho Rico, Centralina, Indianópolis, Monte Alegre de Minas, Prata, Tupaciguara e Uberlândia. A microrregião Sudoeste Goiano é composta pelos municípios de Aporé, Caiapônia, Castelândia, Chapadão do Céu, Doverlândia, Jataí, Maurilândia, Mineiros, Montividiu, Palestina de Goiás, Perolândia, Portelândia, Rio Verde, Serranópolis, Santa Helena de Goiás, Santa Rita do Araguaia e Santo Antônio da Barra.

A fase de engorda consistiu de um animal entrando no sistema com 12@ e saindo, após um ano, com 17@. No caso dos indicadores da pecuária, as taxas de lotação médias nas microrregiões selecionadas, em 2002, foram obtidas através do efetivo bovino indicado pela Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), do IBGE, e a área de pasto cultivado estimada a partir do relatório edital Probio/Cerrado.⁴ Dados de 1996 foram obtidos a partir do Censo Agropecuário de 1996 (IBGE, 1999).

A partir dessas informações simulou-se um pasto em degradação, cujo valor médio, ao final de um ciclo de 15 anos, é compatível com as taxas de lotação médias estimadas

⁴ Áreas derivadas do Probio estimadas por E.E. Sano (26/04/2008).

para essas microrregiões. Seguiu-se, então, um novo ciclo de pecuária, com os mesmos protocolos, totalizando 30 anos de análise. A função gama utilizada na análise de risco (e melhor explicada a seguir) foi aplicada a esse valor médio. A dispersão adotada na análise de risco foi de 3% da média. O processo de degradação das pastagens é difícil de ser modelado. Assim, com base na experiência dos autores e de outros técnicos da Embrapa, o modelo de degradação adotado foi redução de 14 pontos percentuais na taxa de lotação, do primeiro para o segundo ano, e, a partir daí, queda de 7 pontos percentuais a cada ano na taxa de lotação, até o 15º ano, quando o pasto foi renovado. O desempenho animal no período foi mantido em 5@/cabeça/ano. Iniciou-se, subseqüentemente, mais um ciclo de 15 anos, totalizando um horizonte de 30 anos.

Os preços dos insumos foram obtidos por consulta a revendas e os preços dos produtos foram computados a partir de Informativo Boi & Cia, da Scot Consultoria. Os preços referem-se ao último trimestre de 2008.

2.2 Hipóteses, base conceitual e coeficientes técnico-econômicos

As hipóteses norteando as análises econômicas podem ser descritas da seguinte maneira: 1) o mercado é competitivo; 2) existe certeza a respeito dos coeficientes técnicos e dos preços dos insumos, exceto a produtividade e o preço quando da análise de risco.

Como suposições do modelo, tem-se: 1) separação do aluguel do capital físico e de custeio da renda líquida do empreendedor, permitindo avaliar a perspectiva de quem empreende o negócio e de quem detém o capital; 2) a renda líquida mede o valor do risco que o empreendedor corre para levar adiante o negócio, sendo também uma medida do custo alternativo do seu trabalho como empreendedor; 3) a taxa de juros representa a preferência do agente econômico em relação ao futuro; e 4) o risco de produção das atividades agrícolas foi estimado com a função gama.

As variáveis utilizadas para estimar o resultado econômico foram as seguintes:

Renda bruta (RB): refere-se ao valor da produção durante o ano, sendo dada pelo produto entre quantidade vendida e seu preço unitário;

Custos variáveis (CV): refere-se ao somatório dos dispêndios com insumos consumidos no processo produtivo, mão-de-obra, taxas e impostos;

Depreciação: máquinas, implementos e benfeitorias foram depreciadas, sendo a vida útil e o valor residual estimados pela equipe com base em resultados de literatura e em consultas aos agentes do setor. Aplicou-se a tabela Price; o período foi igual à vida útil, o valor referiu-se ao valor de mercado do bem novo e os juros foram consistentes com taxas de longo prazo, de 6,75% ao ano;

Aluguéis: referentes ao capital fixo e ao custo alternativo do capital de custeio, foram estimados mediante aplicação de taxas de juros de longo prazo, de 6,75% ao ano. Para a terra, que não foi depreciada, foi cobrado aluguel equivalente a uma taxa de juros de 4% ao ano. Para os demais itens de capital fixo (obras civis e instalações, máquinas e implementos) o aluguel foi equivalente a taxas de juros de longo prazo;

Custo total (CT): refere-se ao somatório dos custos variáveis, depreciação e aluguéis.

O indicador econômico considerado foi a **Renda líquida (RL)**, determinada pela diferença entre receita bruta e custo total ($RL = RB - CT$). RL positiva indica que o custo de oportunidade do empreendedor está sendo remunerado, ou seja, há lucro econômico. A taxa de retorno do empreendedor (TRE), em %:

$$TRE = \frac{RLe}{CT} * 100$$

Os valores de renda e de custo foram expressos por unidade de área ou por unidade de produto. Além dos custos de produção, procedeu-se a análise de investimento considerando o fluxo de caixa, valor presente líquido, taxa interna de retorno e tempo de retorno do investimento (payback).

Valor presente líquido (VPL):

$$VPL = \sum_{n=0}^t \frac{fn}{(1+r)^n}$$

, onde:

fn ... fluxo líquido (receitas – custos), tendo os investimentos em capital, no ano zero, e os fluxos de $RB - CT$ nos n períodos (i.e. anos 1 a 30);

r ... taxa de juros selecionada (6,75% ao ano);

Taxa interna de retorno (TIR):

$$\sum_{n=0}^t \frac{fn}{(1+r)^n} = 0$$

, em que nesse caso “r”, a taxa de juros selecionada, equivale à TIR.

Tempo de retorno do investimento (TRI, ou payback): refere-se ao período para o retorno do investimento, descontando-se o fluxo de caixa à taxa de juros escolhida (6,75% ao ano).

O risco de produção das atividades agrícolas, estimado pela função gama, seguiu os procedimentos indicados por Alves et al. (2006). Resumidamente, tomaram-se as produtividades médias obtidas para cada microrregião como sendo a média de uma função gama, com parâmetros positivos p e λ . A constante p é o parâmetro de localização e o inverso de λ , o parâmetro escala (Casella & Berger, 1990). Foram simulados 5.000 ciclos anuais com o pacote estatístico SAS Systems (1989). Posteriormente, a probabilidade de ocorrência (δ) de diferentes classes de RL, em R\$/ha, foi determinada pelo proc freq do SAS. As classes foram: $\delta < -100$; $-100 < \delta < -50$; $-50 < \delta < 0$; $0 < \delta < 50$; $50 < \delta < 100$; $100 < \delta < 150$; $150 < \delta < 200$; $200 < \delta < 300$; $300 < \delta < 400$; $400 < \delta < 500$; $500 < \delta < 600$; $600 < \delta < 700$; $700 < \delta < 800$; $800 < \delta < 900$; $900 < \delta < 1.000$; e $\delta > 1.000$.

3 RESULTADOS

Em sistemas pastoris, produtividades mais elevadas, via de regra, são observadas na recria-engorda e as mais baixas na cria; produtividades intermediárias são verificadas no

ciclo completo, que engloba a cria-recria-engorda. Tais fatos refletem as inerentes estruturas do rebanho (e produtos) associadas a cada uma dessas atividades.

No presente trabalho analisamos as microrregiões de Uberlândia, representando o Triângulo Mineiro, e a do Sudoeste Goiano. No período de 1996 a 2002 o efetivo bovino nessas regiões aumentou 14% e 13%, para 2,67 e 1,08 milhões de cabeças, respectivamente. O uso da terra, no entanto, apresentou evolução distinta entre as regiões analisadas. Na microrregião focalizada no Triângulo Mineiro, a área de pasto aumentou na mesma proporção do efetivo bovino (13%), passando de 0,66 para 0,75 milhões de ha; houve manutenção da taxa de lotação no período em 1,44 cabeças/ha. Já no Sudoeste Goiano, a área de pasto teve 15% de retração, passando de 2,26 para 1,93 milhões de ha; isso foi acompanhado por um expressivo ganho de 34% na taxa de lotação, que passou de 1,04 para 1,39 cabeças/ha.

Pelo menos duas questões relevantes surgem da análise dessas informações. A afirmação de que a competição pelo uso da terra entre alimentos *versus* biocombustíveis seria minimizada, mesmo nas áreas de expansão da cana-de-açúcar, centra fortemente na premissa de que é possível elevar no curto prazo a taxa de lotação média no Brasil (1,1 cabeças/ha) para níveis compatíveis aos valores registrados no Estado de São Paulo (1,4 a 1,5 cabeças/ha). Com isso, parcela significativa de pastagens seria liberada para outros usos (grãos, fibras e bioenergia).

Pelas taxas de lotação registradas na microrregião no Triângulo Mineiro (1,44 cabeças/ha) e no Sudoeste Goiano (1,39 cabeças/ha), observa-se que elas já são compatíveis com aquelas verificadas em São Paulo. Assim, é possível que num futuro não muito distante haja um acirramento da competição pelo uso da terra nesses “hotspots” de expansão de lavouras no Cerrado próximo a São Paulo se a produtividade dessas pastagens não for aumentada para níveis ainda maiores.

Nesse ponto reside a segunda questão: taxas de lotação na faixa de 1,4 a 1,5 cabeças/ha refletiriam um teto para esses sistemas de produção, presumivelmente extensivos e de baixo uso de insumos no componente pasto, em São Paulo, Triângulo Mineiro e Sudoeste Goiano? Se isso for verdade, qual a dinâmica de degradação dessas pastagens e o respectivo padrão de redução nas taxas de lotação com o tempo se a fertilidade do solo não for resposta; como isso impactaria os custos e o desempenho econômico desses sistemas?

Surgem dessa última questão alguns outros aspectos. O primeiro é a expectativa de taxas de lotação médias, via de regra, mais elevadas em São Paulo do que no Cerrado, haja vista a maior qualidade de grande parte dos solos da primeira localidade *vis-à-vis* da segunda. Diretamente ligada a essa questão é o fato de que para uma dada meta de produtividade do pasto, menos fertilizantes seria necessário em São Paulo (para um dado teor de argila), em razão dessa maior fertilidade do solo, em comparação às exigências de fertilizantes para atendimento dessa mesma meta nos solos menos férteis do Cerrado. Igualmente importante é a melhor relação de troca (boi gordo/fertilizante) para essa eventual adubação em São Paulo em comparação ao Cerrado. E se as porções mais distantes desse bioma forem focalizadas, i.e., na fronteira agrícola, os termos de troca se deterioram ainda mais (menor valor da arroba do boi gordo e maior valor do fertilizante).



Um último aspecto que vale a pena ser mencionado verte na questão das produtividades mais elevadas (e maior retorno econômico) na engorda em relação à cria e ao ciclo completo. Uma primeira hipótese que surge dessa assertiva, a ser confirmada (ou não) por uma análise mais detalhada do Censo Agropecuário 2006, é a de que a estrutura do rebanho, em São Paulo (e nas regiões próximas a esse grande centro consumidor), está cada vez mais centrada na engorda, de maior competitividade frente à cria e ao ciclo completo.

Uma segunda hipótese a ser testada em trabalho futuro seria a de que o deslocamento da atividade de pecuária a partir da região de agricultura dinâmica próxima a São Paulo (incluindo o próprio Estado de São Paulo, Triângulo Mineiro e Sudoeste Goiano)⁵ em direção à Amazônia vai guardar estreita relação com o custo do animal de reposição (bezerro ou garrote). Aumentando o valor da terra, em razão da competição com as lavouras, e o preço pago pelo animal de reposição, componente majoritário do custo de produção, a atividade pecuária perde competitividade nesses “hotspots”; portanto, o custo de oportunidade do uso da terra nessas zonas de agricultura dinâmica se tornará muito elevado para a pecuária extensiva, mesmo para atividades pecuárias potencialmente mais rentáveis, como a engorda.

Uma terceira hipótese, consequência das duas últimas, é a de que, com o tempo, a pecuária deverá ir se deslocando Cerrado adentro, afastando-se de São Paulo, e possivelmente “driblando” bolsões de agricultura dinâmica.⁶ Esse re-ordenamento no uso da terra seria um movimento natural na busca de uma “distância eficiente” que garanta preços do animal de reposição (e da terra) favoráveis à sua competitividade frente às outras alternativas de uso da terra. Possivelmente a ordem de deslocamento prioritário deverá ser cria, recria e engorda, em razão da possibilidade de maiores ganhos econômicos conforme o animal vai chegando mais próximo ao abate.

Considerando as taxas de lotação identificadas nas regiões de estudo, 1,39 cab/ha, para o Sudoeste Goiano, e 1,44 cab/ha, para o Triângulo Mineiro, e um desempenho por animal de 5@/ano (150 kg de peso vivo), calcularam-se produtividades de 6,95 e 7,20 @/ha/ano, respectivamente. Esses valores são consistentes com a expectativa de maior produtividade da fase de engorda em comparação com aquela esperada para a média nacional (i.e. ciclo completo).

As tendências de desempenho econômico no Triângulo Mineiro (Tabelas 1 e 2) e no Sudoeste Goiano (Tabelas 3 e 4) foram, em linhas gerais, semelhantes. Contudo, em razão da melhor relação de troca boi gordo/boi magro na primeira região (1,41 e 1,37, respectivamente), em termos absolutos, foi economicamente mais interessante a pecuária no Triângulo Mineiro. A pequena diferença nos termos de troca da reposição (2,9%) foi

⁵ Essa região do Cerrado que faz divisa com São Paulo apresenta a maior extensão de elevada densidade de bovinos no Brasil.

⁶ Cunha et al. (1994) e Mueller & Mueller (2006) identificaram que na evolução da agropecuária no Cerrado, normalmente, regiões dinâmicas em lavouras também eram dinâmicas em pecuária. Mueller & Martha Jr. (2008), em análise mais recente, encontraram sinais de que as regiões de elevado dinamismo em lavouras não têm mais apresentado igual dinamismo na pecuária; aparentemente, está havendo um descolamento.

suficiente para determinar um diferencial da ordem de R\$ 61,00/ha na renda líquida a favor da região do Triângulo Mineiro, apesar dos menores custos de produção absolutos resultantes da reposição mais barata no Sudoeste Goiano.

Um fato extremamente importante detectado nesse estudo foi a expressiva resposta dos sistemas de pecuária extensiva à escala de produção. Na estrutura de produção, custos e receitas consideradas a pecuária extensiva precisaria de escala superior a 1.200 ha e a 2.400 ha para gerar lucro econômico no Triângulo Mineiro e no Sudoeste Goiano, respectivamente. Na pecuária extensiva, os custos variáveis e os custos variáveis+depreciações demandariam escalas, respectivamente, de 120 ha e 230 ha, no Triângulo Mineiro, e de 145 ha e 290 ha, no Sudoeste Goiano.

Tabela 1. Taxa de lotação, produtividade e escala de produção e respectivos custos da pecuária extensiva ao longo do tempo, Triângulo Mineiro.

Ano	TL (cab/ha)	Prod. (@/ha/ano)	Custeio (R\$/@)				Custeio + depreciações (R\$/@)				Custo total (R\$/@)			
			400 ha	800 ha	1.600 ha	2.400 ha	400 ha	800 ha	1.600 ha	2.400 ha	400 ha	800 ha	1.600 ha	2.400 ha
1	2,44	12,22	70,84	69,41	68,69	68,45	73,81	71,65	70,56	70,19	81,60	78,46	76,87	76,34
2	2,10	10,51	71,31	69,65	68,82	68,54	74,77	72,26	70,99	70,57	83,83	80,17	78,32	77,71
3	1,95	9,77	71,57	69,78	68,89	68,59	75,29	72,59	71,22	70,77	85,03	81,10	79,11	78,45
4	1,82	9,09	71,85	69,92	68,96	68,64	75,85	72,94	71,47	70,98	86,32	82,09	79,95	79,24
5	1,69	8,45	72,14	70,08	69,04	68,70	76,45	73,32	71,74	71,21	87,70	83,16	80,86	80,09
6	1,57	7,86	72,46	70,24	69,13	68,76	77,09	73,73	72,03	71,46	89,19	84,31	81,84	81,01
7	1,46	7,31	72,81	70,42	69,22	68,82	77,78	74,17	72,34	71,73	90,80	85,54	82,88	82,00
8	1,36	6,80	73,17	70,61	69,32	68,89	78,52	74,64	72,67	72,02	92,52	86,87	84,01	83,06
9	1,26	6,32	73,57	70,81	69,43	68,97	79,32	75,14	73,03	72,33	94,37	88,30	85,22	84,20
10	1,18	5,88	74,00	71,03	69,54	69,05	80,18	75,69	73,42	72,66	96,36	89,83	86,53	85,43
11	1,09	5,47	74,46	71,26	69,67	69,13	81,11	76,28	73,83	73,02	98,51	91,48	87,93	86,75
12	1,02	5,09	74,95	71,52	69,80	69,23	82,10	76,91	74,28	73,41	100,81	93,26	89,44	88,16
13	0,95	4,73	75,48	71,79	69,94	69,33	83,17	77,58	74,76	73,82	103,29	95,17	91,06	89,69
14	0,88	4,40	76,05	72,08	70,10	69,43	84,32	78,31	75,28	74,27	105,95	97,22	92,80	91,33
15	0,82	4,09	76,67	72,40	70,26	69,55	85,56	79,10	75,83	74,74	108,82	99,43	94,68	93,09
Média	1,44	7,20	73,42	70,73	69,39	68,94	79,02	74,95	72,90	72,21	93,67	87,76	84,77	83,77

Obs.: Com a reforma do pasto, após 15 anos, as taxas de lotação e produtividades foram sucessivamente repetidas no período de 16 a 30 anos. No custeio não se incluiu o custo de capital de custeio.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 2. Indicadores econômicos da pecuária extensiva para diferentes escalas (ha) no Triângulo Mineiro.

Parâmetros/Indicadores	400	800	1600	2400
	R\$/@			
Custos variáveis	73,42	70,73	69,39	68,94
Custos variáveis + depreciação	79,02	74,95	72,90	72,21
Custo total	93,67	87,76	84,77	83,77
	R\$/ha			
Custos variáveis	1.904,56	1.841,16	1.809,46	1.798,90
Custos variáveis + depreciação	2.035,53	1.938,02	1.888,79	1.872,38
Custo total	2.231,36	2.100,76	2.034,68	2.012,65
Renda Bruta	2.056,32	2.056,32	2.056,32	2.056,32
Renda Líquida	-175,04	-44,44	21,64	43,67

Obs.: R\$ 84,00/@; R\$ 985,00/boi magro (12 @); TL (cab/ha) 1,44; Prod. (@/ha) 7,20.

Fonte: Elaboração dos autores.

Em termos de custo total, o valor unitário da arroba do boi gordo variou em cerca de 30% em função da produtividade do pasto, os menores valores sendo observados nas situações de maior produtividade (primeiro ano após a formação do pasto *versus* 15º ano, último período antes da renovação do pasto). Escalas menores perdem rapidamente a competitividade econômica com a deterioração das produtividades, i.e., com o avanço no processo de degradação do pasto.

Tabela 3. Taxa de lotação, produtividade e escala de produção e respectivos custos da pecuária extensiva ao longo do tempo, Sudoeste Goiano.

Ano	TL (cab/ha)	Prod. (@/ha/ano)	Custeio (R\$/@)				Custeio + depreciações (R\$/@)				Custo total (R\$/@)			
			400 ha	800 ha	1.600 ha	2.400 ha	400 ha	800 ha	1.600 ha	2.400 ha	400 ha	800 ha	1.600 ha	2.400 ha
1	2,36	11,80	70,18	68,70	67,96	67,71	73,27	71,03	69,89	69,52	81,21	77,95	76,30	75,75
2	2,03	10,14	70,68	68,95	68,09	67,81	74,26	71,66	70,34	69,90	83,49	79,71	77,79	77,15
3	1,89	9,43	70,94	69,09	68,17	67,86	74,80	72,00	70,58	70,11	84,73	80,65	78,59	77,91
4	1,75	8,77	71,23	69,24	68,24	67,91	75,37	72,36	70,84	70,33	86,05	81,67	79,46	78,72
5	1,63	8,16	71,54	69,40	68,33	67,97	75,99	72,76	71,12	70,57	87,47	82,76	80,38	79,59
6	1,52	7,59	71,87	69,57	68,41	68,03	76,66	73,18	71,42	70,83	89,00	83,94	81,38	80,53
7	1,41	7,06	72,22	69,75	68,51	68,10	77,38	73,63	71,74	71,11	90,65	85,20	82,45	81,53
8	1,31	6,56	72,61	69,94	68,61	68,17	78,15	74,12	72,09	71,41	92,42	86,56	83,60	82,62
9	1,22	6,10	73,02	70,15	68,72	68,25	78,98	74,65	72,46	71,73	94,32	88,03	84,84	83,78
10	1,14	5,68	73,46	70,38	68,84	68,33	79,87	75,21	72,86	72,07	96,36	89,60	86,17	85,03
11	1,06	5,28	73,93	70,63	68,97	68,42	80,82	75,82	73,29	72,45	98,56	91,29	87,61	86,38
12	0,98	4,91	74,45	70,89	69,11	68,52	81,85	76,47	73,75	72,84	100,93	93,11	89,15	87,83
13	0,91	4,57	74,99	71,17	69,26	68,62	82,96	77,17	74,25	73,27	103,47	95,06	90,80	89,39
14	0,85	4,25	75,59	71,47	69,42	68,73	84,15	77,93	74,78	73,74	106,21	97,16	92,59	91,06
15	0,79	3,95	76,22	71,80	69,59	68,85	85,43	78,74	75,36	74,23	109,15	99,42	94,50	92,86
Média	1,39	6,95	72,86	70,07	68,68	68,22	78,66	74,45	72,32	71,61	93,60	87,47	84,37	83,34

Obs.: Com a reforma do pasto, após 15 anos, as taxas de lotação e produtividades foram sucessivamente repetidas no período de 16 a 30 anos. No custeio não se incluiu o custo de capital de custeio.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 4. Indicadores econômicos da pecuária extensiva para diferentes escalas (ha) no Sudoeste Goiano.

Parâmetros/Indicadores	400	800	1600	2400
		R\$/@		
Custos variáveis	72,86	70,07	68,68	68,22
Custos variáveis + depreciação	78,66	74,45	72,32	71,61
Custo total	93,60	87,47	84,37	83,34
		R\$/ha		
Custos variáveis	1.823,80	1.760,40	1.728,70	1.718,13
Custos variáveis + depreciação	1.954,76	1.857,26	1.808,03	1.791,62
Custo total	2.150,59	2.019,99	1.953,92	1.931,89
Renda Bruta	1.914,03	1.914,03	1.914,03	1.914,03
Renda Líquida	-236,56	-105,96	-39,89	-17,86

Obs.: R\$ 81,00/@; R\$ 975,00/boi magro (12 @); TL (cab/ha) 1,39; Prod. (@/ha) 6,95.

Fonte: Elaboração dos autores.

Entretanto, independentemente da escala, a sobrevivência do produtor no curto prazo, medida pela cobertura dos custos variáveis, mostrou-se assegurada nas duas regiões testadas. Custos variáveis+depreciações estariam garantidos em escalas superiores a 800 ha nas duas regiões, mas demandariam produtividades mínimas da ordem de 4,5 @/ha/ano no Triângulo Mineiro e de 5,3 @/ha/ano no Sudoeste Goiano para a escala de 400 ha.

Considerar as despesas com custeio e depreciações é, no entanto, critério insuficiente para avaliar o custo de oportunidade das alternativas econômicas – para tal, é necessário que os custos do capital fixo e de custeio (“aluguéis”) sejam incorporados à análise. E, quando o indicador renda líquida foi o critério observou-se que o sistema se tornou inviável como opção econômica quando a produtividade atingiu 10,5 @/ha/ano; 8,4 @/ha/ano; 6,8 @/ha/ano e 6,3 @/ha/ano no Triângulo Mineiro para respectivas áreas de pasto de 400, 800, 1.600 e 2.400 ha.

No caso do Sudoeste Goiano, com termos de troca da reposição mais desfavoráveis, a situação ficou obviamente mais crítica. Para escalas de 800, 1.600 e 2.400 ha as produtividades mínimas para equilibrar o custo total foram de 9,4 @/ha/ano; 7,6 @/ha/ano e 7,2 @/ha/ano, respectivamente; nos preços considerados, o sistema de pecuária extensiva em 400 ha, no Sudoeste Goiano, não foi capaz de gerar renda líquida positiva, mesmo na sua produtividade mais alta, de 11,8 @/ha/ano, logo após a formação do pasto.

Pela ótica do investimento, taxas internas de retorno similares à taxa de juros considerada, de 6,75% ao ano, e, portanto, valor presente líquido maior do que zero, seriam verificadas com áreas maiores do que 635 ha, no Triângulo Mineiro, e 1.090 ha, no Sudoeste Goiano. O tempo para retorno do investimento (“payback”), considerando o fluxo de caixa descontado e a escala de 400 ha, seria maior do que 30 anos nas duas regiões; no outro oposto, i.e. escala de 2.400 ha, o retorno ao investimento seria verificado depois de 12 e de 19 anos no Triângulo Mineiro e no Sudoeste Goiano, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5. Taxa interna de retorno (%) e tempo de retorno do investimento (payback, anos) para pecuária extensiva praticada no Triângulo Mineiro e no Sudoeste Goiano.

Escala (ha)	Triângulo Mineiro, R\$/@		Sudoeste Goiano, R\$/@	
	84,00	90,00	81,00	90,00
Taxa interna de retorno (%)				
400	3,05%	8,62%	0,26%	8,44%
800	8,22%	14,54%	5,23%	14,32%
1.600	11,39%	18,34%	8,15%	18,10%
2.400	12,56%	19,77%	9,22%	19,53%
Tempo de retorno do investimento (anos)				
400	>30	21	>30	21
800	23	9	>30	9
1.600	16	7	23	7
2.400	12	6	19	7

Fonte: Elaboração dos autores.

Um outro aspecto importante a ser destacado diz respeito aos investimentos na pecuária extensiva. O custeio, que entre as diferentes escalas e regiões representou algo entre 85% a 89% dos custos totais, variou de cerca de R\$ 2.200,00/ha, nos módulos de 400 ha, para R\$ 2.000,00/ha quando a área de pasto foi superior a 1.600 ha. Considerando a escala maior (2.400 ha), economicamente mais interessante, a demanda de recursos financeiros seria de expressivos R\$ 4,5 a 4,8 milhões para o custeio da fazenda, dos quais aproximadamente 75% (R\$ 3,3 milhões) seriam referentes à aquisição dos animais de reposição.

Desse modo, é factível ponderar sobre a dificuldade dos pecuaristas em procurar alternativas de financiamento para a adoção de tecnologias para sair desse ciclo vicioso de baixa produtividade na pecuária extensiva, principalmente naquela praticada em menor escala. Mesmo com linhas de crédito para a aquisição de capital fixo e insumos para a recuperação desses pastos (como máquinas, corretivos e fertilizantes) é possível antever uma provável dificuldade para a obtenção de recursos em quantidade e possivelmente em prazos compatíveis com a necessidade de compra de animais para manejar adequadamente o pasto renovado e auferir lucros econômicos. Em outras palavras, a falta de recursos para a aquisição de animais em volume compatível (e em prazos adequados) com o elevado potencial de produtividade dos pastos tropicais pode vir a restringir maiores ganhos tecnológicos e econômicos no setor.

Não deixa de ser interessante pensar em qual seria o impacto dessa eventual restrição de crédito para a aquisição de animais sobre a dinâmica de uso da terra: os empresários rurais, pecuaristas ou lavoureiros, após anos de descapitalização, dívidas passivas e frente às atuais restrições de crédito causadas pela crise financeira mundial seriam capazes de alavancar os recursos necessários para promover a intensificação da produção em sistemas pastoris e, assim, liberar áreas para lavouras (grãos e cana-de-açúcar)? Em caso afirmativo, esses produtores estariam estimulados a tomar empréstimos às taxas de juros que atualmente vigoram no mercado, considerando um cenário de volatilidade nos preços das commodities agrícolas?

De fato, a volatilidade nos preços da pecuária nos últimos meses é um importante fator influenciando na expectativa de formação de preços e, portanto, na tomada de decisão dos empresários rurais no curto e médio prazo. Por exemplo, no final do primeiro semestre de 2008, diversos analistas apostavam que os preços da arroba do boi gordo, nas regiões focalizadas nesse trabalho, deveriam se manter em patamares próximos a R\$ 90,00. Se isso de fato tivesse ocorrido, os termos de troca mais favoráveis (1,51 bois magros/boi gordo de 16,5 @) daí resultantes determinariam rendas líquidas positivas já a partir de 470 ha nas duas regiões (Tabelas 6 e 7). Na maior escala (2.400 ha), taxas internas de retorno superiores a 19% ao ano seriam registradas, bem como *paybacks* da ordem de 6,5 anos e taxas de retorno do empreendedor da ordem de 9% (Tabela 8). Nessas situações, é possível inferir que para os empresários mais capitalizados e detentores de maiores propriedades a pecuária extensiva, apesar da sua ineficiência em termos de uso da terra, teriam competitividade em termos econômicos frente ao avanço das lavouras.

Analisou-se o risco de produção nas regiões considerando a escala e, para a escala de 800 ha, o impacto da variação no preço. Assim, para a avaliação do risco frente a diferentes escalas consideraram-se os preços do final de novembro de 2008 na região do Triângulo Mineiro (R\$ 84,00/@) e no Sudoeste Goiano (R\$ 81,00/@). No cenário de preço, para a escala de 800 ha, considerou-se, adicionalmente, o valor da arroba do boi gordo, nas duas regiões, de R\$ 90,00/@.

Tabela 6. Indicadores econômicos da pecuária extensiva para diferentes escalas (ha) no Triângulo Mineiro.

Parâmetros/Indicadores	400	800	1600	2400
		R\$/@		
Custos variáveis	73,76	71,07	69,73	69,28
Custos variáveis + depreciação	79,36	75,30	73,24	72,55
Custo total	94,04	88,13	85,13	84,14
		R\$/ha		
Custos variáveis	1.913,50	1.850,10	1.818,40	1.807,83
Custos variáveis + depreciação	2.044,46	1.946,96	1.897,73	1.881,32
Custo total	2.240,29	2.109,69	2.043,62	2.021,59
Renda Bruta	2.126,70	2.126,70	2.126,70	2.126,70
Renda Líquida	-37,09	93,51	159,58	181,61

Obs.: R\$ 90,00/@; R\$ 985,00/boi magro (12 @); TL (cab/ha) 1,44; Prod. (@/ha) 7,20.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 7. Indicadores econômicos da pecuária extensiva para diferentes escalas (ha) no Sudoeste Goiano.

Parâmetros/Indicadores	400	800	1600	2400
	R\$/@			
Custos variáveis	73,37	70,59	69,19	68,73
Custos variáveis + depreciação	79,18	74,96	72,83	72,12
Custo total	94,15	88,03	84,93	83,89
	R\$/ha			
Custos variáveis	1.836,74	1.773,34	1.741,64	1.731,07
Custos variáveis + depreciação	1.967,70	1.870,20	1.820,97	1.804,56
Custo total	2.163,53	2.032,93	1.966,86	1.944,83
Renda Bruta	2.126,70	2.126,70	2.126,70	2.126,70
Renda Líquida	-36,83	93,77	159,84	181,87

Obs.: R\$ 90,00/@; R\$ 975,00/boi magro (12 @); TL (cab/ha) 1,39; Prod. (@/ha) 6,95.

Fonte: Elaboração dos autores.

Mais uma vez ficou evidente o expressivo efeito do fator escala da pecuária extensiva sobre o seu resultado econômico. Com 400 ha, a totalidade das propriedades seria probabilisticamente inviável. Para a maior escala, de 2.400 ha, rendas líquidas positivas seriam observadas em 67% e 39% dos casos no Sudoeste Goiano e no Triângulo Mineiro, respectivamente (Figuras 5 e 6). Escalas de 800 e 1.600 ha apresentaram valores intermediários.

Tabela 8. Taxa de retorno do empreendimento de pecuária extensiva no Triângulo Mineiro e no Sudoeste Goiano.

Escala (ha)	Triângulo Mineiro, R\$/@		Sudoeste Goiano, R\$/@	
	84,00	90,00	81,00	90,00
Taxa de retorno do empreendedor (%)				
400	-7,84%	-1,66%	-11,00%	-1,70%
800	-2,12%	4,43%	-5,25%	4,61%
1.600	1,06%	7,81%	-2,04%	8,13%
2.400	2,17%	8,98%	-0,92%	9,35%

Fonte: Elaboração dos autores.

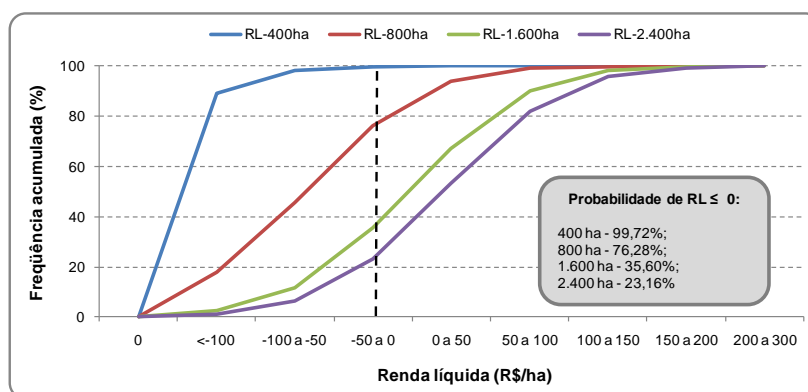


Figura 5. Análise de risco para a renda líquida na pecuária extensiva de corte no Triângulo Mineiro em resposta a diferentes escalas de propriedade (400, 800, 1.600 e 2.400 ha).

Fonte: Elaboração dos autores.

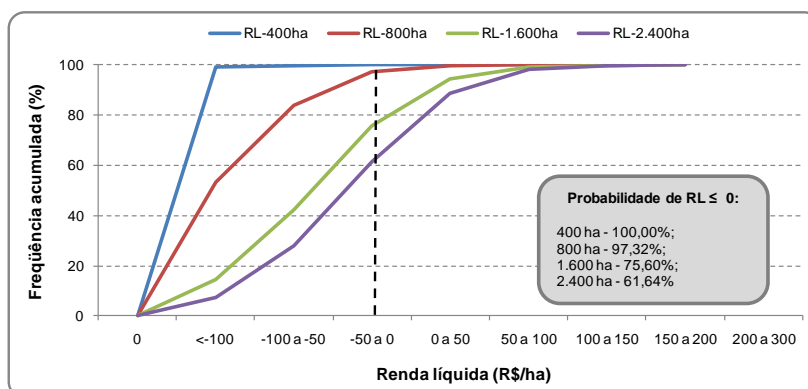


Figura 6. Análise de risco para a renda líquida na pecuária extensiva de corte no Sudoeste Goiano em resposta a diferentes escalas de propriedade (400, 800, 1.600 e 2.400 ha).

Fonte: Elaboração dos autores.

As Figuras 7 e 8 indicam como a inesperada redução no preço da arroba do boi gordo aumentou o risco. No Triângulo Mineiro, o risco de renda líquida nula ou negativa aumentou de 8% para 76% quando a arroba caiu de R\$ 90,00 para R\$ 84,00 (Figura 7). No caso do Sudoeste Goiano, quando a arroba saiu de R\$ 90,00 para R\$ 81,00, o risco de renda nula ou negativa aumentou de 7% para 97% (Figura 8).

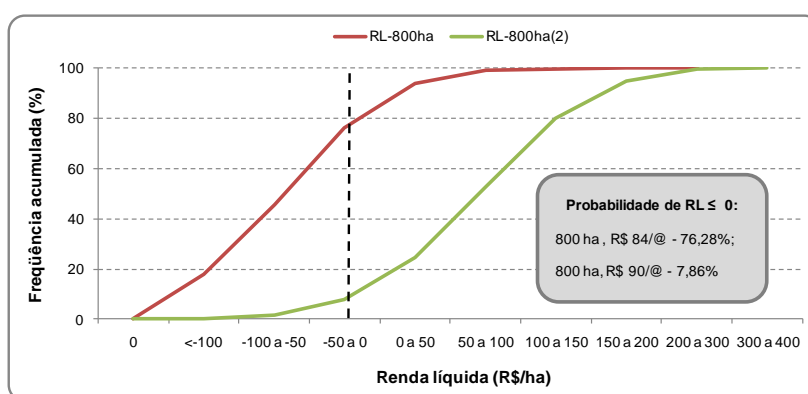


Figura 7. Análise de risco para a renda líquida na pecuária extensiva de corte no Triângulo Mineiro em resposta a diferentes preços da arroba do boi gordo (R\$ 84 e R\$ 90) na escala de 800 ha.

Fonte: Elaboração dos autores.

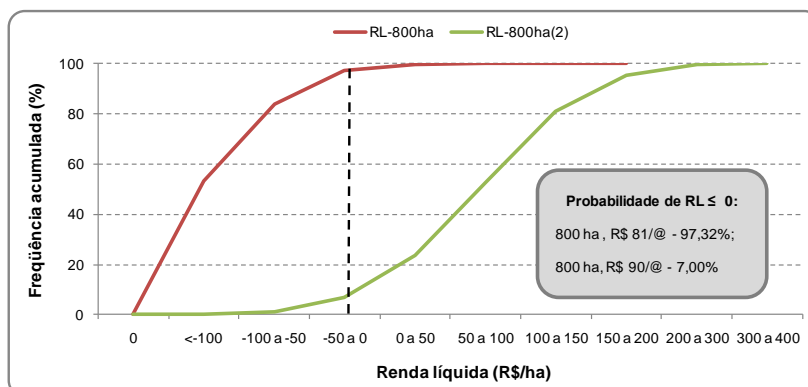


Figura 8. Análise de risco para a renda líquida na pecuária extensiva de corte no Sudoeste Goiano em resposta a diferentes preços da arroba do boi gordo (R\$ 81 e R\$ 90) na escala de 800 ha.

Fonte: Elaboração dos autores.

Algumas qualificações são necessárias. *Ceteris paribus*, uma melhora de menos de 10% no valor da arroba do boi gordo em relação àqueles observados no último trimestre de 2008, i.e., preços em níveis compatíveis com aqueles vigentes em meados de 2008, conferiria uma respeitável capacidade de competição à pecuária extensiva em termos do uso do solo. Assim, ainda que o custo de oportunidade dessas regiões seja possivelmente determinado pelas lavouras, marcadamente a soja, o fato de que com preços ligeiramente mais favoráveis da arroba do boi gordo seria possível observar renda líquida positiva, na quase totalidade das fazendas de maior escala de pecuária extensiva de corte, tornaria essa opção bastante interessante para as fazendas de maior porte.

Uma segunda qualificação seria que a tomada de decisão a favor da pecuária, mesmo com renda líquida positiva, seria irracional por uma ótica econômica se a renda líquida obtida com outra alternativa de uso do solo, como a soja, fosse maior. Nesse ponto é importante destacar, porém, um outro aspecto pouco enfatizado nessas análises – o valor do tempo do empresário. Para o indivíduo, dois fatores são escassos – dinheiro e tempo – sendo que esse último não é comumente considerado nas análises econômicas. Contudo, a menor demanda por tempo para a condução da atividade de pecuária extensiva de corte *vis-à-vis* o tempo necessário para se observar uma lavoura produtiva pode ser um ponto-chave na tomada de decisão de muitos empresários que têm na empresa rural uma segunda atividade. Essa opção poderia ser particularmente aplicável nas maiores propriedades, em razão da maior atratividade econômica nas maiores escalas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos coeficientes técnicos adotados nesse trabalho observou-se que a pecuária extensiva de engorda apresentou expressivos ganhos de escala, que podem conferir relativa competitividade às propriedades de maior porte frente às outras alternativas de uso do solo. Paralelamente, em maiores escalas há menor risco. É

interessante ressaltar que se parte dessa propriedade de pecuária de maior escala for arrendada ou vendida, o pecuarista corre o risco de cair em uma “armadilha de escala” se essa pecuária continuar extensiva. Nesse caso, o desempenho econômico menos competitivo da pecuária extensiva de pequena escala pode “drenar” a lucratividade de outras atividades econômicas na propriedade rural.

Para propriedades menores, a adoção de tecnologias é inevitável. Contudo, a viabilidade das tecnologias agropecuárias no sistema de produção é fortemente influenciada pelos termos de troca da região; no curto prazo, variações substanciais nos preços relativos dos fatores – insumos proporcionalmente mais valorizados que produtos – podem inviabilizar a adoção de tecnologias mais intensivas em capital. Portanto, a adoção de tecnologias mais intensivas em capital em larga escala depende de preços relativos mais elevados e, obviamente, de linhas de crédito adequadas em termos de volume de recursos e prazos para pagamentos. Se o financiamento não for adequado, o benefício da tecnologia deveria ocorrer em prazos menores para sua adoção.

Como possíveis demandas futuras para a pesquisa, parece natural sugerir que sejam reforçados os trabalhos para a avaliação das funções de produção de sistemas de produção relevantes, incluindo diferentes padrões de degradação do pasto (e, portanto, seus custos de produção). Esse conhecimento, quando aplicado a diferentes domínios geográficos e associado a medidas de risco pode trazer informações importantes sobre a dinâmica direta e indireta de uso da terra e para a tomada de decisão dos produtores e dos formuladores de política agrícola.

6 Literatura Citada

- ALVES, E.; SOUZA, G.S.; OLIVEIRA, A.J. Análise de risco em sistemas de produção agrícola: uma abordagem heurística. **Revista de Política Agrícola**, v.15, p.69-80, 2006.
- CASELLA, G.; BERGER, R.L. **Statistical inference**. Belmont: Wadsworth & Brooks/Cole, 1990. 650p.
- CUNHA, A.; MUELLER, C.C.; ALVES, E.R.A.; SILVA, J.E. **Uma Avaliação da Sustentabilidade da Agricultura nos Cerrados**. Brasília, IPEA. 1994. 204p.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1985**. Rio de Janeiro: IBGE, 1985.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995/1996**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006** (rev./2009). Disponível em www.ibge.gov.br (acessado em 7 de outubro de 2009).
- MARTHA Jr., G.B. Dinâmica de uso da terra em resposta à expansão da cana-de-açúcar no Cerrado. **Revista de Política Agrícola**, ano XVII, n.3, 2008, p.31-43.



MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. A planta forrageira em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006. **Anais...** Piracicaba:Fealq, 2006. p.87-137.

MARTHA Jr, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. **Cerrado**: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2007, 224 p.

MUELLER, C.C.; MARTHA Jr., G.B. **A agropecuária e o desenvolvimento sócio-econômico recente do Cerrado**. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2. Brasília: Embrapa Cerrados, p.105-169, 2008.

MUELLER, C. C.; MUELLER, B. The evolution of agriculture and land reform in Brazil, 1950 – 2006. Trabalho apresentado na *Conference in honor of Werner Baer*, University of Illinois, Dec. 1-2, 2006.

SAS. **SAS/STAT user's guide**, version 6. 4.ed. Cary, SAS Institute 1989. 943p.

SPAROVEK, G.; BARRETO, A.G.O.P.; MAULE, R.F.; MARTINS, S.P.; SMORIGO, J.N. **Increase in social and environmental standards to Brazilian sugarcane expansion pathways**. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2. Brasília: Embrapa Cerrados, p.745-761, 2008.