

Separata da
Revista

estudos
econômicos

A Economia da Pecuária na Amazônia Oriental

SUSANNA B. HECHT
RICHARD B. NORGAARD
GIORGIO POSSIO

Resumo

Este trabalho é uma simulação econômica de operações pecuárias em grande escala na Bacia Amazônica, as quais receberam linhas de crédito subsidiado e incentivos fiscais de vários tipos. Nosso estudo analisa a lucratividade de operações de bovinocultura sob quatro tecnologias de produção, sob preços variáveis de insumos e produtos e a diferentes taxas de valorização da terra. O desenvolvimento da infra-estrutura e o comprometimento do governo brasileiro em integrar a região à economia nacional produziu uma alta generalizada nos preços das terras, contribuindo para uma dinâmica especulativa que caracterizou os mercados de terra brasileiros ao longo dos últimos vinte anos.

Este estudo demonstra haver muitas condições sob as quais o investimento em pecuária na Amazônia pode ser lucrativo, embora a maioria dos cenários envolva sobrepastejo^(*), subsídios, preços altos para o gado e baixos para os insumos, valorização da terra ou ainda combinações de todas essas condições. O que mais se destaca na simulação é o fato de o sobrepastejo ser a mais lucrativa estratégia de produção na maior parte dos cenários considerados, em virtude do

rápido declínio da produtividade das pastagens na Amazônia. Estes resultados têm duas importantes implicações: primeira, que a pecuária pode expandir-se e ser lucrativa mesmo sem subsídios, sob certos preços do produto e/ou através de uma estratégia de contínuo desflorestamento e sobrepastejo; segunda, que a lucratividade do investimento é aumentada em meio a contextos de maior utilização de insumos e maior produção, marcados pela presença de subsídios e/ou valorização da terra.

Abstract

This study is an economic simulation of large scale livestock operations in the Amazon Basin which recieved subsidized credit lines and fiscal incentives of various types. Our study analyses the profitability of livestock operations under four production technologies, under varying input and product prices, and at different rates of land appreciation. Infrastructure development, and the commitment of the Brazilian government to integrate the region into the national economy produced a generalized boom in land prices which contributed to a speculative dynamic in

Os autores pertencem à Universidade da Califórnia – Los Angeles, Universidade da Califórnia – Berkeley e UN/FAO – Etiópia, respectivamente.

Tradução de Laura Teixeira Motta, do original "The Economics of Cattle Ranching in Eastern Amazônia".

(*) *Overgrazing*, no original (N. do T.).

Brazilian land markets that has continued for the last twenty years.

This study shows that there are many conditions where investment in livestock in the Amazon can be profitable, but most of these scenarios imply either overgrazing, subsidies, conditions of high cattle prices and low input prices, land appreciation or combinations of all of these. What is most salient in the simulation is that overgrazing is the most profitable production

strategy under most pricing scenarios given the rapid decline of pasture productivity in Amazonia. These results have two important implications: first, livestock activities can expand and be profitable even without subsidies under certain product prices and/or through a strategy of continued clearing and overgrazing. Second, profitability of investment is increased across more input and product contexts with subsidies and/or land appreciation.

Introdução

A transformação das florestas tropicais é por muitos considerada uma das maiores questões de cunho ecológico do final do século vinte. Os impactos globais desse processo estão ainda na esfera especulativa, mas abrangem efeitos sobre o clima (PRANCE, 1987), recursos genéticos (MYERS, 1982) e regimes hidrológicos (GENTRY & LOPEZ-PARODI, 1980). Os impactos locais incluem degradação dos recursos do solo, perda de valiosos recursos extrativos usados pelas populações locais (SCHWARTZMAN & ALLEGRETTI, 1988) e a destruição de culturas indígenas (CULTURAL SURVIVAL, 1982). Na América Latina, o destino das grandes regiões de florestas úmidas acaba por ser a conversão em terras de pastagem (HECHT, 1985; BUSCHBAKER, 1986; deWALT, 1983; NATIONS & KOMER, 1983; TOLEDO, 1987).

As taxas de desflorestamento na Amazônia brasileira são as maiores do mundo, estimadas em mais de 1,3 milhões de hectares por ano (OTA, 1983). No desenvolvimento dessa região, as áreas de floresta tropical transformadas são usadas principalmente para a pecuária, e o tamanho dos rebanhos vem aumentando explosivamente ao longo das últimas décadas (ver tabela 1). As fazendas na Amazônia caracterizam-se por baixas taxas de produtividade dos animais e por pastagens cuja capacidade de suporte é limitada pela degradação dos nutrientes do solo e pela ação das plantas invasoras (HECHT, 1982; BUSCHBAKER, 1984; FALES, 1976; TOLEDO & SERRÃO, 1982).

A razão pela qual a pecuária, apesar das pastagens efêmeras e das baixas produtividades, tem um papel tão crítico no desflorestamento da Amazônia está relacionada a vários e complexos fatores de ordem social, econômica e política, que se refletem no tratamento da questão do desenvolvimento regional com base na expansão da infra-estrutura e em uma ampla variedade de subsídios setoriais (HECHT, 1985; POMPERMEYER, 1979; MAHAR, 1979; IANNI, 1979; GOLBERY, 1981). O comprometimento nacional com o desenvolvimento da Amazônia, articulado em todos os planos nacionais de desenvolvimento desde a Segunda Guerra Mundial, tem

TABELA 1
AUMENTO NO TAMANHO DOS REBANHOS NA REGIÃO NORTE

	1970	1975	1980	% aumento 70-80
Acre	72.166	120.143	291.991	300
Amazonas	283.362	415.457	455.584	60
Pará	594.313	777.660	1.010.560	70
Rondônia	23.126	55.392	248.558	907
Roraima	238.761	246.126	313.069	31
Amapá	64.990	62.660	46.069	-25

Fonte: Censo Agropecuário.

assegurado aos investidores um fluxo permanente de desenvolvimento infra-estrutural. Aliada a linhas especiais de crédito, a expansão da infra-estrutura aumentou extraordinariamente o valor da terra na região de maneira sistemática ao longo dos últimos vinte anos (MAHAR, 1979; HECHT, 1986; REZENDE, 1982).

Na Amazônia, assim como em todas as regiões brasileiras, a terra tem sido um fator crucial para o acesso a créditos altamente subsidiados (GRAHAM, 1984; GRAHAM *et al*, 1986; SAYAD, 1984; HOMEM DE MELO, 1986). Tais créditos, freqüentemente, foram desviados para fins mais lucrativos do que a agricultura; de fato, o montante do crédito excedeu o PIB agrícola em quatro anos na década de 1970 (SAYAD, 1984; REZENDE, 1982; POMPERMEYER, 1979). Outras formas de subsídio são os incentivos à pecuária concedidos pela SUDAM, disponíveis para grandes grupos empresariais. São 469 fazendas que receberam 565 milhões de dólares em incentivos fiscais, além de isenções fiscais temporárias e outros benefícios fiscais para os próprios empresários.

Houve considerável interesse por parte de companhias em participar dos programas de desenvolvimento da pecuária, muito embora a viabilidade da criação de gado, sob critérios tanto econômicos de longo prazo quanto agrônômicos, permaneça incerta. Pesquisa recente sobre a Associação dos Empresários Amazonenses, o lobby de investidores mais favorecido pelos pacotes de incentivos da SUDAM, indica que provavelmente as 469 fazendas desses grupos empresariais não teriam sido implementadas sem os extremamente gene-

rosos pacotes fiscais, creditícios e de incentivos, e sem a disponibilidade de grandes áreas de terras de baixo custo (HORAK, 1984). Em adição a essas operações de vulto altamente subsidiadas, há pelo menos cinquenta mil empresas engajadas na atividade pecuária na Amazônia (IBGE, 1980). Embora pouquíssimos fazendeiros da região tenham acesso aos incentivos concedidos aos grupos empresariais, o crédito é usado por todos os pecuaristas, grandes ou pequenos. Um levantamento dos criadores de gado na Amazônia oriental mostra que 77% utilizaram-se de crédito rural (HOMMA *et al*, 1983), comparado com uma média de 5 a 10%, dependendo do ano, quando se toma o conjunto dos produtores da Amazônia.

Apesar das evidentes conseqüências negativas dessa utilização da terra para a ecologia e de uma vida produtiva média das pastagens de menos de dez anos (HECHT, 1982, 1985; UHL *et al*, 1987; UHL & BUSCHBAKER, 1985), as atividades pecuárias continuam a expandir-se e a ser fundamentais na trajetória do desenvolvimento regional da Amazônia. Entrincheiradas em posicionamentos de cunho político e fundadas em uma perspectiva de utilização da terra em âmbito regional, prosseguem as controvérsias quanto a ser ou não a pecuária uma destinação adequada para a terra em ecossistemas de florestas tropicais úmidas, se o solo apresenta melhorias ou deteriora-se com a conversão em pastagens, se as fazendas pecuaristas podem ou não sustentar-se sem os vários incentivos fiscais, e, por fim, se a especulação com as terras é ou não a mola propulsora para os empreendimentos pecuários na Amazônia. As conseqüências sociais da expansão da produção pecuária também continuam a ser objeto de grande disputa (cf. POMPERMEYER, 1979; SCHMINK, 1982; HECHT, 1982, 1985; FOWERAKER, 1982). O verdadeiro papel da criação de gado na política de desenvolvimento na Amazônia permanece obscuro devido a essas controvérsias.

Para solucionar essa questão é fundamental saber se os empreendimentos pecuários são lucrativos, e sob quais condições. Através de um modelo de simulação bioeconômica, analisamos tal problema e como ele se relaciona à questão dos subsídios e da especulação com terras. Baseamos nossa discussão exclusivamente em considerações econômicas, e não nas conseqüências ecológicas, sociais ou de desenvolvimento regional desse uso da terra, as quais são discutidas em outros trabalhos (HECHT, 1982, 1985; SCHMINK, 1982; MAHAR, 1979; GOODLAND, 1980; SCHMINK & WOOD, 1982).

1. Características Gerais do Modelo

O modelo de simulação segue os procedimentos desenvolvidos nas diretrizes da ONU/FAO (1976) para a avaliação de projetos pecuários, conside-

rando alguns aspectos dos modelos mais sofisticados de Juri, Gutierrez e Valdes (1977) e as recomendações de Gittinger (1982) no tocante à análise de custo-benefício dos projetos agrícolas. Os parâmetros para as diferentes tecnologias exploradas no modelo foram determinados após minucioso exame dos trabalhos existentes até o presente, com especial atenção dada aos estudos de Kitamura *et al* (1983), Cochran & Sanchez (1982), EMBRATER (1976, 1980), Falesi (1976), Fearnside (1979, 1986), Hecht (1982), Mahar (1979), Homma *et al* (1983), Cezar (1982) e Toledo & Souza Serrão (1982). Esses trabalhos apresentam visões divergentes acerca da viabilidade global da pecuária na Amazônia. Os parâmetros usados em nossos quatro cenários tecnológicos abrangem toda a gama de estimativas apresentadas no debate técnico sobre produtividade e utilização das pastagens. O modelo de simulação foi desenvolvido para investigar a economia da pecuária sob quatro condições: tecnologia tradicional, tecnologia tradicional com sobrepastejo, tecnologia melhorada com suposições otimistas e tecnologia melhorada com suposições pessimistas (POSSIO, 1984). Essas quatro condições refletem posições alternativas no debate no que respeita à capacidade de suporte e à produtividade relativa da pastagem.

Nós próprios não fazemos qualquer julgamento sobre quais hipóteses concernentes à tecnologia pecuária são mais realistas para a tomada de decisões de política econômica, uma vez que as questões referentes às estratégias de ocupação regional baseiam-se em considerações políticas e não em parâmetros técnicos (HECHT, 1985; MAHAR, 1979; SCHMINK, 1982; FOWERAKER, 1982; PDAM II, 1975-1980; POMPERMEYER, 1979). A tecnologia tradicional com sobrepastejo é amplamente praticada, embora existam exemplos de tecnologia tradicional com pastejo apropriado e de tecnologias melhoradas. Sob o correto sistema de incentivo e a adequada estrutura de preços de mercado, a tecnologia melhorada com suposições otimistas é possível em termos microeconômicos (KITAMURA *et al*, 1983; POSSIO, 1984).

Esta análise incorpora informes sobre custos de produção derivados de dados sobre pecuária fornecidos pela SUDAM e de uma amostragem de outras operações de bovinocultura em grande escala. Como setor principal para a maior parte da estratégia de desenvolvimento regional adotada no decorrer da década de 1960 e de quase toda a de 1970, as tecnologias de administração da terra e dos animais geradas nas principais estações de pesquisa foram orientadas para as fazendas de criação de gado em grande escala, e tais propriedades conseguiram absorver uma fatia maior do crédito rural (REZENDE, 1982; GRAHAM *et al*, 1986; MAY, 1987). Essas operações serviram de modelo a muitos empreendimentos pecuários de menor porte, em termos de parâmetros técnicos e estratégias de acumulação.

As atividades pecuárias não existem no vácuo e estão integralmente li-

gadas a um conjunto muito mais amplo de processos de desenvolvimento regional. A razão pela qual a pecuária expande-se do modo como tem feito não pode ser compreendida unicamente através de uma análise microeconômica de produção setorial, visto que as pastagens têm baixa produtividade e vida útil bastante limitada. Embora nossa análise explore a economicidade de várias alternativas setoriais, nela está incluída uma importante consideração macroeconômica: a enorme alta especulativa dos valores da terra na Amazônia brasileira, iniciada em princípios da década de 1960 e que continua até o presente (MAHAR, 1979; HECHT, 1985, 1986; SANTOS, 1982; REZENDE, 1982). Adicionalmente, a taxa interna de retorno é calculada usando-se tanto o capital próprio da empresa (ou seja, sem subsídios), como o subsídio de 75%, característico dos incentivos fiscais da SUDAM.

1.1. Características das Fazendas

A área média das fazendas da SUDAM é de aproximadamente 22.000 hectares. Nossa análise supõe uma fazenda de 20.000 hectares, dos quais apenas 10.000, conforme a lei determina, são convertidos em pastagens. Supomos que o desmatamento e o estabelecimento das pastagens ocorreram à razão de 2.500 hectares por ano durante os primeiros quatro anos do projeto; essa taxa de desmatamento é maior que a normalmente verificada nas fazendas (TARDIN, 1982).

1.2. Parâmetros Técnicos

A tecnologia tradicional é capital-intensiva, no sentido de que há um investimento substancial em desmatamento, desenvolvimento da pastagem, infra-estrutura sob a forma de estradas, cercas e currais, além de compra e desenvolvimento do rebanho. Utilizam-se poucos insumos modernos na tecnologia tradicional, além das sementes melhoradas de *Panicum Maximum* para as pastagens. Não são usados fertilizantes nem legumes. A limpeza dos pastos invadidos por ervas daninhas é feita cortando-as e queimando-as. Pequenas quantidades de herbicidas são aplicadas diretamente sobre as plantas tóxicas, uma a uma. Os rebanhos são formados por animais de raças zebu, principalmente nelore. Sua administração é relativamente bem feita, com divisão dos animais por sexo e idade, lotes de pastagem de cerca de 200 hectares, saneamento animal razoável e disponibilidade adequada de sais minerais. Esses parâmetros baseiam-se em dados de pesquisa de campo (HECHT, 1982), levantamentos da EMPRAPA (HOMMA *et al*, 1983) e avaliações da EMBRATER (1980).

A composição do rebanho geralmente reflete o duplo propósito das operações de cria e engorda, as quais por sua vez traduzem as condições dos empréstimos de prazo mais longo para as atividades pecuárias e as exigências da SUDAM para seu pacote de incentivos. Ademais, as operações com matrizes receberam linhas especiais de crédito que incluíam um generoso período de carência (4 anos) e uma taxa de juros de 8 a 12%, mesmo quando a inflação começou a disparar. Nosso modelo de simulação supõe que os novilhos são engordados na fazenda. Os bois de corte são vendidos para abate com a idade aproximada de 4 anos, quando atingem 400 quilos. As novilhas excedentes são vendidas, já prenhes, com aproximadamente 3 anos de idade. Assume-se uma duração de treze anos para um projeto com intensidade de pastejo tecnicamente ótima, enquanto que com sobrepastejo supõe-se uma duração de 9 anos. A tabela 2 resume os coeficientes técnicos supostos para as projeções dos rebanhos, para os cenários em que se utiliza a tecnologia tradicional com e sem sobrepastejo.

A tecnologia melhorada supõe o uso de gramíneas de melhor qualidade, insumos químicos modernos e práticas administrativas mais intensivas. Combinações de legumes e gramíneas melhoram a qualidade da forragem, especialmente seu conteúdo protéico. A fertilização com fosfatos ajuda a sustentar uma pastagem de gramíneas e legumes em proporções equilibradas, diminuindo-se a invasão de ervas daninhas e, conseqüentemente, obtendo-se menores custos de controle de plantas invasoras. Supõem-se também melhor estoque animal, cercamento em lotes menores (120 hectares), administração dos animais mais precisa e intensiva e melhores práticas de saneamento. A tecnologia melhorada, além de permitir maior capacidade de lotação, também propicia taxas de natalidade ligeiramente mais altas, taxas de mortalidade mais baixas e maiores ganhos de peso, permitindo o abate com 450 quilos. Uma vez que ainda existe considerável controvérsia acerca da eficácia das tecnologias melhoradas, simulamos a situação otimista com capacidades de lotação que sustentam um projeto de duração de mais de 20 anos e a situação pessimista com capacidades de lotação que sustentam um projeto com duração de 16 anos. Na tabela 3 apresentam-se as capacidades de lotação simuladas para as tecnologias melhoradas.

Empregou-se um modelo de desenvolvimento e administração de rebanhos para determinar a composição do rebanho dada a capacidade de lotação. Compram-se machos e fêmeas reprodutores em níveis iniciais apropriados, bem como novilhos e novilhas, de modo que 50% do total dos animais consista de estoque reprodutor durante o período de consolidação do rebanho. Adicionalmente, compra-se gado para engorda em quantidade que complete o limite da capacidade de lotação. O rebanho acaba por crescer relativamente rá-

TABELA 2
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE DE LOTAÇÃO COM O EMPREGO DE
TECNOLOGIA TRADICIONAL

Ano	Capacidade de lotação unidades-animal/hectare para um dado campo, a partir do ano de conversão da floresta tropical		Capacidade de lotação total de unidades-animal para a fazenda, a partir do ano de início das atividades	
	Pastejo Apropriado	Sobrepastejo	Pastejo Apropriado	Sobrepastejo
0	0,00	0,00	0	0
1	0,25	0,50	625	1.250
2	2,00	4,00	5.625	11.250
3	1,25	1,25	8.750	14.375
4	1,00	1,00	11.250	16.875
5	1,00	1,00	13.250	18.125
6	0,75	0,30	10.000	8.876
7	0,50	0,30	8.125	6.500
8	0,30	0,20	6.375	4.500
9	0,20		4.375	
10	0,20		3.000	
11	0,20		2.250	
12	0,20		2.000	

Nota: a capacidade de lotação total para a fazenda não é proporcional à capacidade de lotação para um dado campo, uma vez que os campos são estabelecidos por um período de quatro anos.

pido enquanto declina a capacidade de lotação, iniciando-se então a etapa de desinvestimento, por meio da venda do gado de todas as idades e de ambos os sexos.

Todos os custos e receitas foram calculados em dólares americanos, e nossos custos de produção são comparados com aqueles apresentados em outros trabalhos sobre a Amazônia (ver tabela 4).

A taxa interna de retorno para a fazenda do modelo simulado foi calculada para cada uma das quatro tecnologias. Define-se taxa interna de retorno como sendo:

TABELA 3
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE DE LOTAÇÃO COM O EMPREGO DE
TECNOLOGIA MELHORADA

Ano	Capacidade de Lotação Unidades-animal/hectare		Capacidade de Lotação Total	
	Projeção Otimista	Projeção Pessimista	Projeção Otimista	Projeção Pessimista
0	0,00	0,00	0	0
1	0,50	0,25	1.250	625
2	2,00	2,00	6.250	5.625
3	1,94	1,25	11.100	8.750
4	1,92	1,00	15.900	11.250
5	1,88	1,00	19.350	13.125
6	1,84	0,95	18.950	10.500
7	1,80	0,90	18.600	9.625
8	1,78	0,80	18.250	9.125
9	1,76	0,65	17.950	8.250
10	1,76	0,55	17.750	7.250
11	1,72	0,40	17.750	6.000
12	1,72	0,30	17.400	4.750
13	1,68	0,30	17.200	3.875
14	1,68	0,30	17.200	3.250
15	1,66	0,30	17.050	3.000
16	1,64		16.850	
17	1,62		16.700	
18	1,60		16.500	
19	1,56		16.250	
20	1,54		16.000	

Nota: Os cálculos econômicos para as projeções otimistas são baseados em um projeto de 20 anos de duração. A duração real de um projeto seria um pouco mais longa dadas as hipóteses feitas com relação à capacidade de suporte, mas os custos adicionais do uso de insumos modernos para manter a produtividade mais alta acabariam por não se justificar. Similarmente, termina-se a produção sob o cenário pessimista ao fim de 16 anos, muito embora a capacidade de lotação seja ainda consideravelmente maior do que com tecnologias tradicionais, simplesmente porque os custos adicionais dos insumos modernos não se justificam se confrontados com a produtividade adicional. Dadas as taxas de juros usadas na análise econômica, os anos adicionais além dos 20 utilizados na simulação otimista têm pouco efeito sobre taxa interna de retorno.

TABELA 4
CUSTOS COMPARATIVOS DE PRODUÇÃO EM
FAZENDAS DE GADO NA AMAZÔNIA
 (em dólares)

	Este Estudo	Kitamura	Browder
Custos de Capital (por hectare)			
Custo da terra	10 – 15	–	31.70
Desmatamento	87 – 130	150	55.00
Formação da pastagem	49 – 68	64 – 100	26.36
Custos de infra-estrutura	17 – 25	23.51	20.63
Total	163 – 238	235	133.37
Compra de Animais	150	154.60	150.00
Custos variáveis			
Pastagem			
Controle de plantas invasoras	10 – 65	45 – 75	0
Manutenção geral	15	9.00	14.87
Manutenção dos animais	10 – 16.50	11.00	11.90
Total	35 – 96	65	26.77

$$\sum_{0-t} \frac{B - C}{1 + Rt} = 0$$

onde B = receitas totais no ano t
 C = custos totais no ano t
 n = anos de duração do projeto
 R = taxa interna de retorno

Para as tecnologias tradicionais determinaram-se as taxas internas de re-

torno simulando-se condições de preços altos e baixos para o gado e para os insumos, além da adoção de pastejo tecnicamente apropriado e do sobrepastejo. Dada a rapidez do ciclo pecuário no Brasil, tais cálculos são necessários uma vez que a lucratividade das atividades pecuárias sofre mudanças fundamentais dependendo da dinâmica do referido ciclo (LATTIMORE & SCHUH, 1979; JARVIS, 1986). Os preços baseiam-se na média dos preços de 1966 a 1987. O efeito dos valores crescentes da terra sobre a taxa interna de retorno foi examinado para taxas anuais entre 0 e 40%. As taxas de desconto usadas são 5% e 10%. Todos os parâmetros que empregamos são bastante conservadores. No período de 1970 a 1985 a taxa de desconto variou de 12 a 70%. As taxas de valorização da terra freqüentemente ultrapassaram 100% ao ano em termos reais.

2. Resultados

2.1. Tecnologia Tradicional

Os resultados para a tecnologia tradicional de pastagem são apresentados na tabela 5. Foi calculado um total de 64 taxas internas de retorno para as várias combinações de preços de produto e fator e aumentos no valor da terra, para pastejo tecnicamente apropriado e sobrepastejo, e para o capital próprio da empresa e o capital total, incluindo o obtido através de incentivos fiscais da SUDAM e empréstimos bancários. Quando não há aumento nos valores da terra, a taxa interna de retorno da pecuária (mesmo usando-se as taxas de desconto de 5% e 10% – que são bem inferiores às taxas oficiais durante toda a década de 1970 e estão abaixo dos 12% usados na simulação de Kitamura) é sempre negativa, exceto quando preços baixos de fatores coincidem com preços altos do gado. Isso significa que a dinâmica do ciclo pecuário pode “sustentar” os criadores de gado na Amazônia, sob certas condições conjunturais, mas esses períodos de “pico” têm duração extremamente curta no Brasil, raramente ultrapassando doze meses. Em outras fases do ciclo pecuário, a lucratividade da bovinocultura é prejudicada sem os subsídios. Se não ocorrem ganhos com o valor da terra, a criação de gado não é lucrativa para um projeto de 15 anos sob quaisquer condições exceto as mais favoráveis. Com subsídios e aumentos do valor da terra, a produção pecuária é lucrativa em muitos dos cenários construídos.

Da perspectiva da empresa, a tecnologia tradicional com e sem subsídios e com valorização da terra apresenta uma taxa interna de retorno positiva em dez dos dezesseis casos com intensidade de pastejo tecnicamente apropriada. Com sobrepastejo, entretanto, a taxa interna de retorno é positiva em treze dos

TABELA 5

TAXA INTERNA DE RETORNO PARA OS RECURSOS PRÓPRIOS DA EMPRESA PECUARISTA E PARA TODOS OS RECURSOS (ENTRE PARÊNTESES) COM EMPREGO DE TECNOLOGIA TRADICIONAL

		Aumento no Valor da Terra			
		0%	15%	30%	40%
Intensidade de Pastejo Adequada					
<i>Preços do gado/Preços dos insumos</i>					
altos/baixos	recursos da empresa	16	18	24	29
	todos os recursos	(-1)	(2)	(9)	(15)
baixos/baixos	recursos da empresa	-3	6	17	26
	todos os recursos	(-14)	(-6)	(5)	(13)
altos/altos	recursos da empresa	Neg	-11	9	19
	todos os recursos	(Neg)	(-14)	(2)	(3)
baixos/altos	recursos da empresa	Neg	Neg	-5	5
	todos os recursos	(Neg)	(Neg)	(Neg)	(Neg)
Sobrepastejo					
<i>Preços do gado/Preços dos insumos</i>					
altos/baixos	recursos da empresa	23	24	27	31
	todos os recursos	(-2)	(0)	(4)	(7)
baixos/baixos	recursos da empresa	16	18	23	28
	todos os recursos	(-10)	(-7)	(-1)	(4)
altos/altos	recursos da empresa	11	13	18	22
	todos os recursos	(-12)	(-9)	(-5)	(0)
baixos/altos	recursos da empresa	Neg	Neg	0	10
	todos os recursos	(Neg)	(Neg)	(-14)	(-7)

Notas: A taxa interna de retorno para os recursos próprios da empresa pecuária ignora os dispêndios de capital financiados por incentivos fiscais da SUDAM e por empréstimos, embora inclua todas as receitas e todos os custos de juros. A taxa interna de retorno (entre parêntesis) para todos os recursos trata os dispêndios de capital financiados por incentivos fiscais da SUDAM e por empréstimos como se fossem capital próprio da empresa. As taxas internas de retorno com valores negativos além de -15% foram simplesmente indicadas como "Neg".

dezesseis casos. Mais importante é o fato de que a taxa interna de retorno para os recursos próprios da empresa é mais elevada, em todos os casos, com o sobrepastejo. Existem até mesmo três casos, com taxas internas de retorno entre 11% e 23%, que não dependem de aumentos no valor da terra para um retorno positivo. Isso tem implicações relevantes, visto que a estratégia de administração é estreitamente associada à recuperação do ecossistema (UHL *et al*, no prelo). Para todas as taxas de aumento no valor da terra, o sobrepastejo produz taxas internas de retorno mais elevadas.

As taxas internas de retorno para todos os recursos mostram um padrão um tanto diferente. Com níveis de pastejo tecnicamente apropriados, apenas 6 dos 16 casos apresentam retornos positivos; contudo, com o sobrepastejo, os casos em que ocorrem retornos positivos reduzem-se para apenas 3, ao invés de aumentar como no caso em que se considera tão-somente o capital próprio das empresas. Esse padrão ocorre porque um retorno positivo sobre o investimento integral, incluindo-se os incentivos fiscais da SUDAM e os empréstimos, requer o período de tempo mais longo característico do nível tecnicamente apropriado de pastejo.

2.2. Tecnologias melhoradas

Apenas 6 casos foram examinados em termos das projeções otimista e pessimista com utilização de tecnologia melhorada. Não se empreenderam análises de sensibilidade da taxa interna de retorno com relação a preços altos e baixos do gado e dos fatores produtivos. O efeito das diferenças técnicas entre os cenários pessimista e otimista sobre a taxa interna de retorno foram significativamente mais importantes do que as variações de preços. A tabela 6 mostra as taxas internas de retorno simuladas para as tecnologias melhoradas.

A projeção otimista para a tecnologia melhorada apresenta uma taxa interna de retorno de 10% para os recursos próprios da empresa, independentemente de aumentos no valor da terra, e de mais de 20% com os valores da terra elevando-se à taxa de 30% ao ano. Assim, com incentivos da SUDAM, nossa simulação indica que a projeção otimista para a tecnologia melhorada é viável. Entretanto, mesmo essa projeção apresenta uma taxa interna de retorno substancialmente mais baixa do que a verificada em todos os cenários de combinação de preços com utilização do sobrepastejo, exceto em um caso. **Embora a tecnologia melhorada seja economicamente viável sob as projeções otimistas, as empresas escolheriam a tecnologia tradicional com sobrepastejo devido a seus retornos mais altos.** Essa afirmação é, de fato, corroborada por várias avaliações de tecnologia em fazendas bovinocultoras monitoradas pela SUDAM (cf. TARDIN, 1982; SANTOS *et al*, 1982; GASQUES

TABELA 6

TAXA INTERNA DE RETORNO PARA OS RECURSOS PRÓPRIOS DA EMPRESA PECUARISTA E PARA TODOS OS RECURSOS COM EMPREGO DE TECNOLOGIAS MELHORADAS

	Aumento no Valor da Terra		
	0%	15%	30%
Projeção Otimista			
Recursos Próprios da Empresa	10	12	20
Todos os Recursos	-3	1	12
Projeção Pessimista			
Recursos Próprios da Empresa	-3	2	13
Todos os Recursos	Neg	Neg	2

Notas: Para a tecnologia melhorada, as estimativas da taxa interna de retorno foram feitas apenas para os preços médios do gado e dos fatores. Uma vez que os insumos modernos comprados são relativamente mais importantes para a tecnologia melhorada, pode-se esperar mais variação na taxa interna de retorno com preços de fatores variáveis para a tecnologia melhorada do que para a tradicional.

& YOKOMIZO, 1986) e outros tipos regionais de fazendas de gado (HECHT, 1982; EMBRAPA, 1979, 1982; HOMMA *et al.*, 1983).

O retorno para todos os recursos sob a projeção otimista não é significativamente positivo, exceto quando os valores da terra crescem à taxa de 30% ao ano. Para a projeção pessimista da tecnologia melhorada, a única taxa interna de retorno significativamente positiva é aquela referente à dos recursos próprios da empresa quando os valores da terra crescem a 30% ao ano. Uma vez que há o risco de que a projeção pessimista, e não a otimista, prove ser a correta, os fazendeiros são ainda mais incentivados a optar pela tecnologia tradicional e a sobreutilizar a pastagem.

3. Discussão dos Resultados

Os resultados da simulação mostram que as atividades pecuárias na Amazônia podem ser lucrativas no curto prazo. Sem nenhum tipo de subsídio,

e com pastejo apropriado usando tecnologias tradicionais, os retornos podem ser positivos sob cenários de preço específicos: aqueles onde os preços do gado são altos e os dos insumos, baixos. Entretanto, a dinâmica do ciclo pecuário é tal que preços altos são efêmeros. A adoção de preços máximos para a carne bovina pode complicar ainda mais essa situação (LATTIMORE & SCHUH, 1979; HECHT, 1982).

A criação de gado pode ser lucrativa, também sem subsídios, quando os animais sobreutilizam a pastagem. Tal sobrepastejo acelera a venda do rebanho e encurta a vida útil da pastagem, porém em detrimento da base dos recursos. A lucratividade dessas duas estratégias de administração da terra melhora enormemente para os empresários quando eles podem dispor de subsídios e obter ganhos de capital devido à valorização da terra.

Desde 1964 a política regional brasileira oferece aos investidores uma superabundância de oportunidades de inversões na Amazônia. Em um mercado de investimentos ainda longe do equilíbrio de longo prazo, os empresários podem aumentar seus ativos de forma mais rápida através da maximização da taxa interna de retorno sobre um investimento, e não sobre uma produção efetivamente mantida, particularmente tendo em vista os altos riscos e incertezas associados à produção em regiões tropicais e as vicissitudes do ciclo pecuário no Brasil (HECHT, 1982). Em condições onde eram importantes o crédito altamente subsidiado (GRAHAM *et al.*, 1986) e o desenvolvimento da infra-estrutura, os usos extensivos da terra foram altamente favorecidos pelos investidores, visando a maximizar os "rendimentos institucionais" derivados do capital barato e dos ganhos de capital. Nesse contexto, o valor da terra como insumo para a produção foi, freqüentemente, menos importante do que seu valor como objeto de troca. Contudo, os retornos sobre as transações com terras são aumentados pela venda de animais, mesmo se os retornos sobre a produção animal isoladamente forem negativos.

Embora o solo e as pastagens sejam recursos potencialmente renováveis, sua taxa de renovação na Amazônia é muito baixa, mesmo nas melhores condições. Seguindo a linha de raciocínio de Clark (1976), se a taxa de regeneração for menor que a taxa de juros à qual os empresários podem investir em outro lugar, inclusive em outra fazenda da SUDAM ou em novas pastagens, a maximização do lucro privado conduzirá à destruição dos recursos potencialmente renováveis nas condições ecológicas da região. Dada a expectativa de que podem ser feitos investimentos em novas pastagens ou em outras atividades subsidiadas, o sobrepastejo – com a conseqüente degradação do solo – é racional. Segundo esse raciocínio, o crédito e as políticas de infra-estrutura fornecidos pelo governo e a expectativa de sua continuação encorajaram a exploração dos recursos naturais e não sua administração.

Por meio de argumentação econômica direta, chegara-se anteriormente à mesma conclusão (NORGAARD, 1981). Incentivos fiscais e empréstimos a juros baixos reduziram o custo do capital relativamente ao de outros insumos. Na pecuária da Amazônia, o capital consiste em desmatamento, construção de estradas e cercas e desenvolvimento da pastagem. A mão-de-obra e os insumos adquiridos para a administração do gado e manutenção da pastagem não são subsidiados. Uma fazenda pecuarista pode obter mais forragem através da melhor manutenção das pastagens existentes ou do investimento em novas pastagens. Reduzindo o custo relativo do capital, a política governamental tornou o investimento em novas pastagens relativamente mais atraente do que a manutenção das já existentes. Finalmente, a especulação com terras parece ter tido um papel importante na atratividade da pecuária na Amazônia oriental. Com elevações anuais no valor da terra em magnitude suficiente, a criação de gado é atrativa para a empresa, independentemente dos preços de produtos e fatores ou da comprovação da previsão pessimista ou otimista para a tecnologia melhorada. A renda obtida com a especulação imobiliária, contudo, é mera transferência de renda de um novo proprietário para o dono original da terra. Pagamentos de transferências desse tipo não representam qualquer benefício líquido para a sociedade como um todo e não são levados em conta em uma análise de custo-benefício que assume uma perspectiva social. A pecuária é economicamente apropriada sob um ponto de vista social somente nos casos em que a taxa de retorno para todos os recursos é maior do que a taxa de juros de longo prazo, sem considerar as elevações no valor da terra. Nenhum dos cenários simulados, quer com tecnologia tradicional, quer com tecnologia melhorada, obedece a esse critério.

Conclusões

Os resultados econômicos das fazendas de criação de gado da SUDAM na Amazônia oriental indicam que a pecuária é lucrativa para a empresa devido aos incentivos fiscais, empréstimos a juros baixos e à especulação com terras. Outros pesquisadores, inclusive Mahar (1979) e Hecht (1982, 1985) haviam chegado à mesma conclusão há tempos; contudo, nossa análise de simulação apresenta explanação mais detalhada e, ademais, verifica a lucratividade do sobrepastejo e permite um melhor discernimento quanto ao emprego dessa estratégia.

Este trabalho chama a atenção para algumas dinâmicas bastante inquietantes que dão continuidade aos padrões de desflorestamento associados ao desenvolvimento da pecuária na Amazônia. Em primeiro lugar, a disponibilidade de capital barato, embora possa contribuir para o crescente desmatamento,

não é o único processo envolvido. As taxas de incremento no valor da terra para as "terras melhoradas" podem impulsionar o sistema mesmo que não haja incentivos ou créditos de espécie alguma. Esse processo está vinculado a uma situação muito mais complexa, relacionada à dinâmica global de desenvolvimento regional, à estrutura dos mercados de terra e às taxas de inflação, fenômenos estes mais estreitamente ligados a forças macroeconômicas (HECHT, 1985, 1986).

Em segundo lugar, o fenômeno do sobrepastejo tende a acelerar o desflorestamento porque diminui a vida útil da pastagem. O fato de o sobrepastejo poder ser lucrativo sem créditos ou incentivos não deixa margem a otimismo com relação ao controle, simplesmente por meio de estratégias creditícias, do desflorestamento provocado pela pecuária. Tais inferências mostram que as tentativas de limitar o desflorestamento com utilização unicamente do crédito ou das distorções dos incentivos são mal orientadas e tendem a ser ineficazes.

Esta simulação demonstra, também, que o sobrepastejo é lucrativo, particularmente quando associado a elevações no preço da terra com e sem incentivos, na maioria das configurações de mercado. O conjunto dessas considerações explica porque a pecuária continua a expandir-se na Amazônia e revela que os meios de lidar com a temática em questão requerem uma análise muito mais abrangente.

Referências Bibliográficas

- ASSELIN, V. *Grilagem: Corrupção e Violência em Terras do Carajás*. Rio de Janeiro, Vozes, 1982.
- BECKER, B. *A Geopolítica da Amazônia*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1982.
- BRASIL – Programa de Desenvolvimento da Amazônia – PDAM. Brasília, SEPLAN, 1975.
- BROWDER, J. Survey of Ranches. Unpublished data, 1984.
- BUSCHBACKER, R. Tropical Deforestation and Pasture Development. *Bioscience*, 36(1):22-26, 1986.
- . *Changes in Productivity and Nutrient Cycling Following Conversion of Forest to Pasture in Venezuela*. Ph. D. Thesis, University of Georgia, 1984.
- CEZAR, I. Modelo Bioeconômico de Produção de Bovinos de Corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 17(7):1093-1104, 1982.
- CLARK, C. W. *Mathematical Bioeconomics*. New York, Wiley Interscience, 1976.
- COCHRANE, T. & SANCHEZ, P. Land Resources, Soils and Their Management in the Amazon Region: A State of Knowledge Report. In: *Amazonia: Agriculture and Land Use Research*. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982.
- CULTURAL SURVIVAL. *The Human Cost of Deforestation*. Cambridge, Cultural Survival, 1982.
- DEWALT, B. The Cattle are eating the Forest. *Bulletin of Atomic Scientists*, 39(1):18-23, 1983.
- EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Ecossistema de Pastagens Cultivadas: Algumas Alterações Ecológicas*. Belém, Pará, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1980.
- EMBRATER – Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual Técnico de Pecuária na Região Norte*. Brasília, 1980.
- . *Sistemas de Produção para Gado de Corte: Paragominas, Pará*. Belém, 1976.
- FALESI, I. C. *Ecossistema de Pastagem Cultivada na Amazônia Brasileira*. Boletim Técnico nº 4. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Belém, Pará, 1976.
- FEARNSIDE, P. M. *Human Carrying Capacity in the Brazilian Amazon*. New York, Colombia University Press, 1986.

- _____. Effects of Cattle Pasture on Soil Fertility in the Brazilian Amazon. *Tropical Ecology*, 21 (1):125-37, 1979.
- _____. Cattle Yield Prediction for the Transamazon Highway of Brazil. *Interiencia*, 4 (4):220-225, Jul-Ago 1978.
- POWERAKER, J. *The Struggle for Land*. Cambridge, Cambridge University Press, 1982.
- GASQUES, C. & YOKOMIZO, C. *Avaliação dos Incentivos Fiscais da Amazônia*. IPEA, 1986.
- GENTRY, A. & LOPEZ-PARODI, J. Deforestation and decreased flooding in the upper Amazon. *Science*, 210:1354-1356, 1980.
- GITTINGER, J. P. *Economic Analysis of Agricultural Projects*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1982.
- GOLBERY DO COUTO E SILVA, C. *Conjuntura Política Nacional*. Rio de Janeiro, José Olympio, 1981.
- GOODLAND, Environmental of Amazonian Development Project. In: BAVIRA-SCAZZUCHIO, *Land People and Planning in Amazonia*, 1980.
- GRAHAM, D. *Unmining Development with Cheap Credit*. Boulder, Westview, 1984.
- _____; GAUTHIER, H. & BARROS, J. *Thirty Years of Agricultural Growth in Brazil*. Ms., 1986.
- _____. *Cattle Ranching Development in the Eastern Amazon: Evaluation of a Development Policy*. Ph. D. dissertation, Berkeley, University of California, 1982.
- _____. Environment Development and Politics. *World Development*, 13 (6):663-684, 1985.
- HECHT, S. B. *Development and Deforestation in the Amazon: Current and Future Policies and their Impact on Deforestation*. GSAUP Working Paper. Los Angeles, UCLA, 1986.
- HOMEM DE MELO, F. *Prioridade Agrícola: Sucesso ou Fracasso?* São Paulo, FIPE, 1986.
- HOMMA, A. K.; KITAMURA, P. & FLOHRSCHITZ, G. *Análise do Complexo Pecuário no Nordeste Paraense*. Belém, EMBRAPA, 1983.
- _____; TAVARES, F.; NASCIMENTO, C.; MOURA-CARVALHO, L.; MELLO, B.; MOREIRA, E. & TEIXEIRA, R. Estudo das Características e Análise de Alguns Indicadores Técnicos e Econômicos da Pecuária do Nordeste Paraense. *Comunicado Técnico*. Belém, EMPRAPA, 1978.
- HORAK, C. *Formation of Public Policy on the Amazonian Frontier: The Role of the Association of Amazonian Entrepreneurs*. Masters Thesis, University of Florida, 1984.
- IANNI, Octavio. *Ditadura e Agricultura: O Desenvolvimento do Capitalismo na Amazônia - 1964-1978*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1979.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Censo Agropecuário*. Rio de Janeiro, 1980.
- JARVIS, L. *Livestock in Latin America*. New York, Oxford, 1986.
- JURI, P.; GUTIERREZ, N. & VALDES, A. *Modelo de Simulación por Computador para Fincas Ganaderas*. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1977.
- KITAMURA, P.; DIAS FILHO, M. & SERRÃO, E. *Análise Econômica de Algumas Alternativas de Manejo de Pastagens Cultivadas*. Belém, EMBRAPA, 1983.
- LATTIMORE, R. & SCHUH, G. Endogenous Policy Determination: The Case of the Brazilian Beef Sector. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 27 (2): 1-16, 1979.
- MAHAR, D.J. *Frontier Development Policy in Brazil: A Study of Amazonia*. New York, Praeger, 1979.
- MAY, P. *The Tragedy of the Non-Commons*. Ph.D Thesis, Cornell University, 1987.
- MEIRA-MATTOS, C. *Uma Geopolítica Pan-Amazônica*. Rio de Janeiro, Vozes, 1980.
- MYERS, N. *The Primary Source*. Boulder, Westview, 1982.
- NATIONS, J. & KOMER, D. Central Americas Tropical Rainforests. *Ambio*, 12 (5): 232-237, 1983.
- NORGAARD, R.B. Desenvolvimento Agrícola e Transformação Ambiental na Terra Firme Amazônica. *Ciência e Cultura*, 33 (1) Jan, 1981.
- ONU-FAO. *Guidelines for Livestock Project Assessment*. Rome, FAO, 1976.
- OTA. *Offices of Technology Assessment. Technologies to Sustain Tropical Forests*. Washington, 1983.
- POMPERMEYER, M. *The State and Frontier in Modern Brazil*. Ph. D. Thesis, Stanford University, 1979.
- POSSIO, G. *The Economics of Cattle Ranching in the Brazilian Amazon*. M.S. thesis, Berkeley, University of California, 1984.
- PRANCE, G. (ed) *Tropical Rainforest and Climate*, 1987.
- REZENDE, G. *Crédito Rural Subsidiado e Preço da Terra no Brasil*. IPEA, 1982.
- SANTOS, A.; NOVO, E. & DUARTE, V. *Degradação de Pastagens*. INPE, São José dos Campos, 1982.
- SAYAD, J. *Crédito Rural no Brasil*. São Paulo, 1984.
- SCHMINK, M. Land Conflicts in Amazonia. *American Ethnologist*, 1982.
- _____ & WOOD, C. *Frontier Development in Amazonia*. Gainesville, University of Florida Press, 1985.
- SCHWARTZMAN, S. & ALLEGRETTI, M. Extractive Reserve: A sustainable Alternative for Amazonia. In:

- HECHT S.B. & NATIONS, J. (eds). *The Social Dynamics of Deforestation and Its Alternatives*. Ithaca, Cornell Press, 1988.
- TARDIN, A. *Monitoramento de Desmatamento na Amazônia*. São Paulo, INPE, 1982.
- TOLEDO, J. M. & SOUZA SERRÃO, E.A. Pasture and Animal Production in Amazonia. In: *Amazonia Agriculture and Land Use Research*. Cali, Colombia, Centro de Agricultura Tropical, 1982.
- TOLEDO, V. La Guerra de las Reses. In: LEFF, E. (ed.) *Medio Ambiente y Desarrollo en Mexico*. Mexico, Siglo XXI, 1987.
- UHL, C.; BUSCHBAKER, R. & SERRÃO, A. Abandoned Pastures in Amazonia; Patterns of Plant Succession. *Journal of Ecology*, 1987.
- UHL, C. & BUSCHBAKER, R. A Disturbing Synergism between Cattle and Selective Tree Harvesting. *Biotropica*, 17: 265-268, 1985.
- WOODWELL, G. et al. Deforestation in the Tropics: New Measurements in the Amazon Basin Using Landsat and NOAA Radiometer Imagery. *Journal of Geophysical Research*, 92 (D2): 2157-2163, 1987.

(Originais recebidos em junho de 1987. Revisados pelos autores em novembro de 1987).