

Inovações tecnológicas, investimentos financeiros e gestão de sistema de produção animal em pastagens



Marco Antonio Alvares Balsalobre¹

Patrícia Menezes Santos²

Alexandre Lahoz Mendonça de Barros³

6

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, por ter o maior rebanho bovino comercial e por possuir áreas de pastagem em regiões de características distintas, permite a existência de vários sistemas de produção pecuária com diferentes graus de intensificação e de aplicação de tecnologia.

O rebanho bovino nacional é da ordem de 160 milhões de cabeças (IBGE, 2001). Este rebanho, distribuído em suas categorias animais, representa em torno de 95 milhões de UA (1 UA = 450 kg), o que significa que a taxa média de lotação animal no Brasil é de, aproximadamente, 0,54 UA/ha.

A produção brasileira de carne bovina no ano de 2001 foi de 6,8 milhões de toneladas. Deste total, cerca de 800 mil t foram exportadas e o restante, 6 milhões de t, foi comercializado internamente, o que indica um consumo médio anual próximo a 37 kg de carne bovina por habitante brasileiro.

-
1. Doutor em Ciência Animal e Pastagens, Consultor e Diretor de Produto da Bellman Nutrição Animal.
 2. Doutora em Ciência Animal e Pastagens, Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste.
 3. Prof. Dr. do Departamento de Economia, Administração e Sociologia, ESALQ/USP.

O consumo interno de carne deve aumentar no Brasil, tanto devido ao crescimento vegetativo da população quanto ao aumento do poder aquisitivo que vem se tendo nos últimos anos (IBGE, 2002). A área de pastagens nacional, por outro lado, não tem aumentado em decorrência, principalmente, da redução dos desmatamentos, da regeneração de áreas de reserva legal e do avanço da agricultura em áreas de pastagens.

Os índices zootécnicos do rebanho nacional têm melhorado significativamente, principalmente nas duas últimas décadas. Atualmente, a tecnologia para se produzir um animal terminado com menos de 18 meses de idade está ao alcance de qualquer pecuarista. No entanto, o valor de venda da arroba engordada é um fator limitante, sendo que, em patamares inferiores a U\$20,00, este inviabiliza boa parte das tecnologias disponíveis para se acelerar o processo de engorda dos bovinos. Isso mostra que há um limite econômico para a melhoria dos índices zootécnicos. O aumento do número de abates anuais baseado em uma maior taxa de desfrute, a partir de um certo grau de intensificação, será, portanto, dependente dos valores da carne recebidos pelos pecuaristas e não mais relacionado à ineficiência do sistema.

Desta forma, o aumento da produção de carne está inevitavelmente associado ao aumento do rebanho. A área de pastagens, estimada em cerca de 177 milhões de ha, é dividida em pastagens artificiais e nativas. Embora as áreas artificiais estejam aumentando, as pastagens nativas ainda representam em torno de 45% do total (80 milhões de ha). Estas, de modo geral, estão localizadas em áreas marginais e com algum impedimento físico, apresentando baixa capacidade de suporte e reduzido potencial de intensificação. Além disto, como as áreas de pastagens nativas apresentam taxas de lotação reduzidas (em torno de 0,20 UA/ha), as áreas artificiais, com taxas de lotação animal da ordem de 0,84 UA/ha, alojam a maior parte do rebanho. O aumento da taxa de lotação deverá, portanto, ser alicerçado na melhoria da produtividade das áreas de pastagens artificiais, que correspondem a 97 milhões de ha.

2. PRODUÇÃO E DEMANDA DE CARNE NO BRASIL

Estudos sobre o consumo interno de carne no Brasil apontam uma alta elasticidade de consumo para as famílias de menor renda, principalmente para a carne de primeira. Para as famílias de maior renda, por outro lado, com um aumento do poder aquisitivo haveria au-

mento de consumo para a carne bovina de primeira, porém com redução no consumo da carne de segunda (Tabela 1).

Tabela 1. Elasticidade de consumo da demanda por estrato de renda da população brasileira para a carne bovina de primeira e de segunda e para a carne de frango e suína (estrato I – até 5 salários mínimos; estrato II – de 5 a 20 salários mínimos; estrato III – mais de 20 salários mínimos).

	ESTRATO I	ESTRATO II	ESTRATO III
Carne bovina de primeira	0,96	0,54	0,53
Carne bovina de segunda	0,67	-0,11	-0,14
Carne de frango	0,50	0,17	0,14
Carne suína	0,64	0,65	0,60

Fonte: MB Associados

A Figura 1 mostra que, com um aumento do poder aquisitivo da população na ordem de 2,5% ao ano, ao longo de 10 anos o consumo de carne aumentará em torno de 15%. Além disso, há que se levar em conta o crescimento vegetativo da população. Considerando-se que a taxa de crescimento permaneça em torno de 1,5% ao ano, em 2012 haverá em torno de 200 milhões de habitantes consumindo mais carne, o que resultará em uma demanda de 8 milhões de t. Caso as exportações brasileiras não aumentem nessa próxima década, permanecendo em 800 mil t, então será necessário produzir 8,8 milhões de t de carne, ou seja, 29,40% a mais do que se produz hoje.

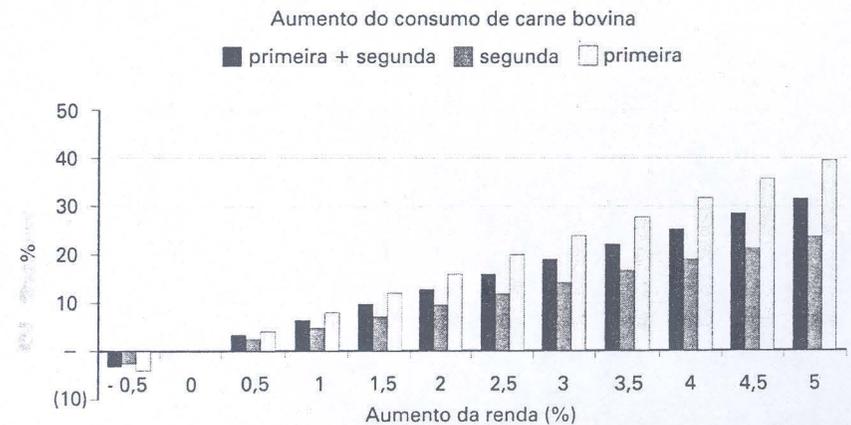


Figura 1. Aumento do consumo de carne bovina em 10 anos para crescimentos em porcentagem do poder aquisitivo anual do brasileiro.

A taxa média de desfrute do rebanho nacional é, atualmente, da ordem de 16%. Na Tabela 2 pode-se observar o incremento necessário na taxa de desfrute, no tamanho do rebanho e nas taxas de lotação animal das pastagens para se aumentar em 29% a produção nacional de carne bovina. Considerando-se um aumento no desfrute do rebanho em torno de dois pontos percentuais, o rebanho nacional deveria aumentar em 24 milhões de cabeças para suprir a demanda de consumo. Isto indica que, não havendo aumento da área de pastagem, a taxa média de lotação deverá passar de 0,54 UA/ha para 0,62 UA/ha. O impacto deste aumento no rebanho será ainda maior se for considerado que as áreas de pastagens naturais não serão intensificadas, assim será necessário aumentar a capacidade de suporte das pastagens artificiais de 0,83 para 0,98 UA/ha, o que significa 18% de aumento na taxa de lotação. Caso o aumento do desfrute não seja significativo, o aumento da taxa de lotação nas áreas de pastagens artificiais deverá ser ainda maior, por volta de 35%. No entanto, caso haja um avanço significativo no aumento do desfrute, 20,70% de desfrute será o ponto de equilíbrio para que, com o mesmo rebanho atual, se consiga suprir a demanda de carne para os próximos 10 anos. Como já comentado, o aumento do desfrute está associado ao valor da arroba e não apenas à aplicação de tecnologia.

Tabela 2. Efeito do desfrute no aumento do rebanho e na taxa de lotação animal em pastagens artificiais. Considerando um aumento do consumo de carne de 29%, o não aumento das áreas de pastagens e a não intensificação das pastagens naturais.

Desfrute (% do rebanho)	Necessidade de aumento do rebanho (mil cabeças)	Rebanho total (mil cabeças)	Lotação (UA/ha)	Pastagens artificiais - lotação	
				UA/ha	% aumento
16,0	47.000	207.000	0,70	1,12	34,6
17,0	35.000	195.000	0,65	1,05	26,2
18,0	24.000	184.000	0,62	0,98	17,7
19,0	14.000	174.000	0,58	0,92	10,5
20,0	6.000	166.000	0,56	0,87	4,50
20,7	0	160.000	0,54	0,83	0

O aumento da produção de carne via aumento do desfrute está associado ao melhoramento dos índices de fertilidade e de desmama, que, por sua vez, são dependentes de um bom manejo do rebanho no que diz respeito à seleção e descarte de animais inférteis e ao melhoramento genético. Por outro lado, o aumento do desfrute está também associado ao aumento do ganho de peso dos animais, que é dependente do potencial genético (precocidade) e da taxa de ganho de

peso. Aumentos de ganho de peso e de índices de desmama, em um primeiro momento, podem ser obtidos com uma maior oferta de forragem. No entanto, as pastagens de clima tropical apresentam algumas limitações, de ordem nutricional, ao desempenho dos animais, sendo que aumentos expressivos só serão obtidos com a suplementação mineral ou protéico/energética, ou até mesmo com o confinamento.

Já o aumento da produção de carne via aumento da taxa de lotação animal pode ser atingido somente com a fertilização das pastagens. Considerando-se os dados da Tabela 2, para 18% de desfrute seria necessário aumentar-se a taxa de lotação em 0,15 UA/ha, o que poderá ser obtido com a adubação de, no mínimo, 10% da área de pastagens artificiais existente (em torno de 10 milhões de ha). Assim, pode-se dizer que o aumento da produção de carne dependerá, principalmente, da adubação de pastagens.

3. CUSTO DE PRODUÇÃO DA CARNE

O cálculo do custo de produção de um produto agrícola, como soja ou milho, é relativamente simples. A maioria dos produtores calcula o custo de produção de uma saca desses produtos como sendo as suas despesas (fluxo caixa) divididas pela produção agrícola do ano. Obviamente esta não é a melhor forma, pois não estão sendo considerados depreciações, custo da terra, remuneração do agricultor e outros. No entanto, são despesas possíveis de serem calculadas e aceitáveis.

Os cálculos em um sistema de produção pecuária são mais complexos, pois existem particularidades difíceis de serem contempladas em uma planilha de custos. Por exemplo, como prever a valorização da terra, pois, historicamente, a pecuária tem sido a atividade de abertura de fronteiras no Brasil, ou seja, onde as terras apresentam maior potencial de valorização. Outra dificuldade é quanto à valorização do rebanho de um ano para outro (variação no valor da arroba, aumento do peso médio do rebanho e crescimento vegetativo do rebanho). Como fazer? Pois existem dificuldades, por exemplo, de se pesar os animais no final de cada ano fiscal. Por estes motivos, o custo de produção de um bezerro ou de uma arroba engordada é calculado considerando-se apenas o fluxo caixa, dificilmente são encontrados dados analisando o retorno sobre o patrimônio.

A falta de dados para melhor análise é que leva o pecuarista brasileiro a mudar de seguimento dentro da pecuária, hora fazendo apenas a atividade de cria, em outro momento passando a recriar e engordar seus animais, podendo posteriormente passar a fazer somen-

te as atividades de recria e engorda. Esse vai e vem dentro de seguimentos da atividade é que provoca as oscilações de preços do bezerro de reposição ao longo dos anos. Este reflexo é tão maior quanto menor for o crescimento do poder aquisitivo da população, pois, um pequeno aumento de matrizes, pode provocar um excedente de bezeros. No entanto, se o poder aquisitivo estiver em ritmo de alta, a sobra de bezeros é encoberta pelo maior consumo de animais para abate, pois o "terminador" de bois acelera o desempenho dos animais passando a necessitar de mais bezeros.

Outro entrave na avaliação do custo de produção está relacionado à forma como o pecuarista vende seus animais. Dificilmente estes dispõem de seus bois gordos nos momentos de melhores preços, mas sim nos de melhor relação de troca com o bezerro. Isso reduz o risco do negócio e aumenta a segurança, porém reduz a margem de lucro. A falta de garantia de preço e de possíveis negociações no mercado futuro gera a insegurança do pecuarista.

As simulações que se seguem representam custos reais de produção e são relativas a propriedades que não utilizam nenhum tipo de insumo, a não ser o sal mineralizado.

Para a realização das simulações, foi idealizada uma propriedade de pecuária de corte no Brasil Central com uma área de 1000 ha, sendo 20% de reserva e 80% em pastagens. A taxa de lotação animal desta área é de 0,83 UA/ha (lotação média das pastagens artificiais no Brasil), os índices zootécnicos e o manejo de pastagens são bons, sendo que os animais recebem apenas sal mineral e é adotado o pastejo rotacionado com controle de oferta de forragem.

Esta propriedade, exercendo a atividade de recria/engorda, trabalharia com um rebanho de 800 cabeças que apresentaria ganho de 5,42 @/cabeça/ano. Como a lotação é de 1 cabeça/ha, a produção de carne por área seria de 5,42@/ha. Neste caso, o custo da arroba engordada seria de R\$24,05 (Tabela 3). No entanto, o custo da arroba vendida teria variação de R\$33,17 a R\$36,40, respectivamente, para ágio de 10 e 30% no valor da arroba do bezerro em relação à arroba do boi gordo (considerando valor da terra de R\$1000,00/ha) (Figura 2).

Outra variável de análise para esse sistema de produção é o custo da terra. O valor da terra tem efeito significativo na rentabilidade, pois terras de maior valor promovem aumento do patrimônio líquido (PL) para igual produção. Considerando-se ágios de 30% no valor da arroba do bezerro em relação a arroba do boi gordo, o lucro sobre o PL estaria entre 1,67 e 5,87%, respectivamente para terras de R\$500,00 e de R\$3000,00 o hectare (Figura 3).

Tabela 3. Discriminação de despesas em uma fazenda de 800 ha de pastagens com lotação de 0,83 UA/ha (1 cabeça/ha) para ágio da arroba de compra de 30% em relação a arroba de venda.

DISCRIMINAÇÃO	Un.	QTDE.	VALOR/un.	TOTAL	%
CAIXA					
• Aquisição de Bezeros	Cab.	404	351,00	141.804,00	57.6%
• Mão-de-obra e Encargos	-	-	-	50.200,00	20.4%
Administrador	Un.	1	15.000,00	15.000,00	
Peões	Un.	2	5.600,00	11.200,00	
Empresário	Un.	1	24.000,00	24.000,00	
• Nutrição:	kg	26.862		12.919,50	5.2%
• Produtos Veterinários				3.689,55	1.5%
• Combustível e Lubrif.	-	-	5.000,00	5.000,00	2.0%
• Conserv. Máq./Equip./Benf.	-	-	5.853,00	5.853,00	2.4%
• Manutenção de Pastagens	ha	800	7,00	5.600,00	2.3%
• Administrativos e Impostos	-	-	10.000,00	10.000,00	4.1%
SUBTOTAL				235.066,05	
NÃO CAIXA					
• Depreciações				11.099,00	4.5%
TOTAL				246.165,05	100.0%
Custo médio das arribas vendidas ¹				36,40	
Custo médio das arribas produzidas ²				24,05	

1- Despesas/ total de arribas vendidas

2- Despesas subtraídas do valor de aquisição dos bezeros/ arribas produzidas.

3- Índices adotados: Bezerro comprado com 6@, desfrute de 50%.

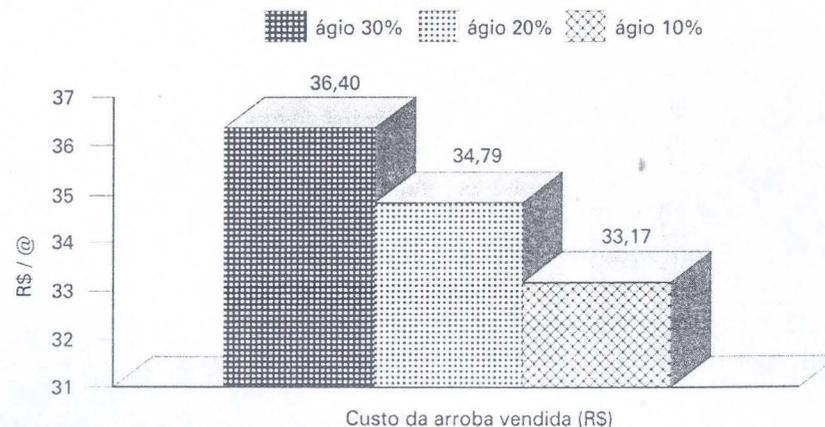


Figura 2. Custo da arroba vendida em três valores de ágio da arroba do bezerro em relação a arroba do boi gordo para uma fazenda de 0,83 UA/ha de recria e engorda de machos.

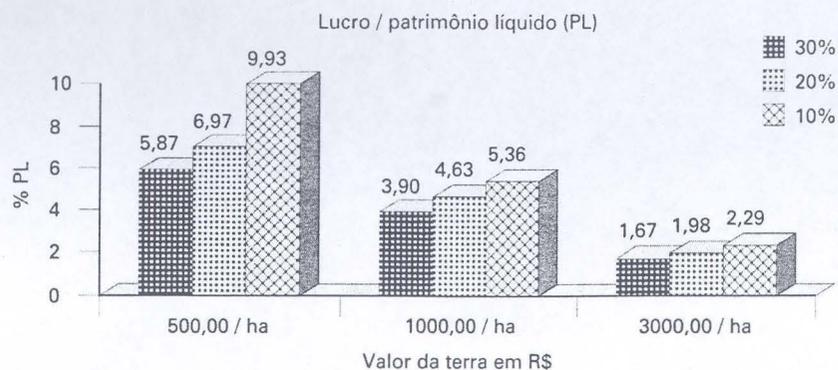


Figura 3. Lucro sobre o patrimônio líquido para três valores de terra e três valores de água da arroba do bezerro em relação a arroba do boi gordo para uma fazenda de lotação de 0,83 UA/ha de recria e engorda de machos.

O uso de adubações em pastagens tem sido intensificado nos últimos anos. O objetivo desta tecnologia é o aumento da taxa de lotação e, conseqüentemente, da produção por unidade de área. Sob uma ótica nacional, é importante colocar a fertilização de pastagens como a principal alternativa para se atingir maior produção de carne, uma vez que a possibilidade de aumento da área de pastagens é limitada. No entanto, o uso de fertilizantes deve ser analisado do ponto de vista de sua economicidade.

Em uma área onde o manejo da pastagem é adequado, o impacto da adubação deve ser avaliado pelo aumento da produção animal devido ao aumento da taxa de lotação e não devido ao aumento do ganho de peso individual. A Tabela 4 apresenta o impacto da adubação de uma área no aumento da lotação, aumento da produção animal e a avaliação econômica dessa técnica.

Nota-se que a introdução da adubação de pastagens aumenta a lucratividade do sistema. O lucro foi de R\$69.000,00, em uma área não adubada, para R\$99.000,00, quando se adubou 21% da área no verão, representando um aumento de 43,48%. No entanto, devido ao aumento do PL (devido ao aumento do rebanho), o lucro sobre o PL, nesse caso, foi de 4,63 para 5,44%, um aumento de apenas 17,50%.

Deve-se alertar para o aumento do risco no caso da introdução desta tecnologia, visto que o lucro sobre a receita é reduzido quando se passa a utilizar a adubação de pastagens. Nas simulações feitas, o lucro sobre a receita, que era de 22,70 foi para 18,83 e 17,81%, quando se passou a adubar cerca de 12 e 21% da área de pastagens no verão.

Tabela 4. Efeito da adubação sobre o aumento da lotação animal e sobre a rentabilidade dos sistemas em uma propriedade de pecuária de 800 ha que exerce as atividades de recria/engorda em pastagens. Foi considerado um valor da terra de R\$1000,00/ha, água na compra do bezerro de 20% em relação a arroba do boi gordo e valor de venda da arroba do boi gordo de R\$45,00.

Itens	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Área adubada verão (ha)	0	100	170
Área adubada diferida (ha)	0	180	330
UA/ha	0,83	1,20	1,50
Rebanho (cabeças)	800	1160	1455
Custo com adubação de verão (R\$)	0	35.000,00	59.500,00
Custo com adubação para diferimento (R\$)	0	8.100,00	14.850,00
Custo total de produção (R\$)	235.000,00	358.000,00	456.000,00
Receita (R\$)	304.000,00	441.000,00	555.000,00
Lucro (R\$)	69.000,00	83.000,00	99.000,00
Patrimônio líquido (PL) (R\$)	1.490.000,00	1.671.000,00	1.818.000,00
Lucro/receita (%)	22,70	18,83	17,81
Lucro/PL (%)	4,63	4,97	5,44
Produção (@/ha)	5,42	7,86	9,90
Lucro/ha (R\$/ha)	86,34	103,87	123,64
Custo de produção (R\$/@)1	34,79	36,53	36,99
Custo de produção (R\$/@)2	24,05	26,76	27,49

1- Despesas/ total de arrobas vendidas

2- Despesas subtraídas o valor de aquisição dos bezerros/ arrobas produzidas.

O confinamento é um importante instrumento para se promover o aumento da taxa de lotação de uma fazenda. Como pode ser visto na Tabela 4, o aumento da taxa de lotação de 0,83 UA/ha para 1,50 UA/ha, significou a necessidade de se diferir cerca de 41% da área de pastagens da fazenda. Isso indica que a técnica de diferimento é limitada em relação ao aumento da taxa de lotação animal. A depender da fertilidade do solo, sem a introdução do confinamento pode-se trabalhar com lotações próximas a 2,50 UA/ha, no entanto, nos solos arenosos do cerrado brasileiro, dificilmente se terá lotações maiores que 1,80 UA/ha. Desse modo, lotações maiores que essa necessariamente devem estar associadas à introdução do confinamento.

O confinamento aumenta significativamente a capacidade de suporte de uma fazenda, aumentando também a produção de carne e o desfrute anual. Nesses casos o desfrute aumentou de 50% para 75% ao ano com a introdução do confinamento. Entretanto, o custo da arroba engordada é significativamente maior, o que poderá, dependendo do valor de venda da arroba, ser inviável. A Tabela 5, apresenta os dados de produção e econômicos de uma fazenda com confinamento.

Como pode ser visto nas Tabelas 4 e 5, a medida que se intensifica o sistema de produção o custo da arroba engordada tende a se elevar. Assim, sistemas mais intensificados dependerão do valor de venda da arroba para que sejam viáveis economicamente. Os gráficos a seguir (Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9) apresentam as lucratividades de sistemas não adubados, adubados e recebendo adubação com terminação em confinamento. As simulações foram realizadas para quatro cenários de venda de arroba (R\$35,00; R\$40,00; R\$45,00 e R\$50,00). Nota-se que os sistemas mais intensivos se viabilizam apenas em valores da arroba alto, enquanto o menos intensivo é viável em qualquer cenário. Por outro lado, quanto maior o valor da arroba vendida menor ganho é alcançado por esse sistema, comparativamente aos outros mais intensivos.

Tabela 5. Efeito do confinamento sobre o aumento da lotação animal e sobre a rentabilidade do sistema em uma propriedade de pecuária de recria/engorda de 800 ha de pastagens. Foi considerado um valor da terra de R\$1000,00/ha, ágio na compra do bezerro de 20% em relação a arroba do boi gordo e valor de venda da arroba do boi gordo de R\$45,00.

Itens	Sistema 4 confinamento
Área adubada verão (ha)	350
Área adubada diferida (ha)	0
UA/ha	2,20
Rebanho (cabeças)	2120
Custo com adubação de verão (R\$)	122.500,00
Custo com o confinamento (R\$)	168.600,00
Custo total de produção (R\$)	1.047.000,00
Receita (R\$)	1.217.000,00
Lucro (R\$)	170.000,00
Patrimônio líquido (PL) (R\$)	2.347.000,00
Lucro/receita (%)	13,97
Lucro/PL (%)	7,24
Produção (@/ha)	21,76
Lucro/ha (R\$/ha)	212,00
Custo de produção (R\$/@)1	38,71
Custo de produção (R\$/@)2	30,24

1- Despesas/ total de arrobas vendidas

2- Despesas subtraídas o valor de aquisição dos bezerros/ arrobas produzidas.

As Figuras 4 e 7 apresentam o lucro por área alcançado para cada sistema. Em uma situação onde o ágio na arroba do bezerro é constante com a variação do valor da arroba vendida (Figura 7), observa-se que em nenhum momento ocorre prejuízo, e que quanto maior a intensificação maior a lucratividade, exceto para o valor de arroba de

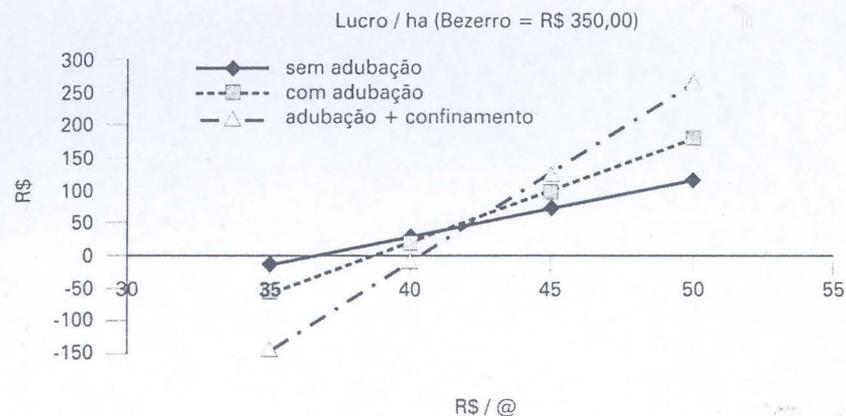


Figura 4. Relação do lucro/ha (R\$) para três sistemas de produção e quatro cenários de valor de venda da arroba. Os três sistemas de produção são: sem adubação com taxa de lotação de 0,83 UA/ha; com adubação e taxa de lotação de 1,50 UA/ha e com adubação e parte dos animais confinados com 2,20 UA/ha. Considerando o valor de compra do bezerro de R\$350,00.



Figura 5. Relação do lucro/receita (%) para três sistemas de produção e quatro cenários de valor de venda da arroba. Os três sistemas de produção são: sem adubação com taxa de lotação de 0,83 UA/ha; com adubação e taxa de lotação de 1,50 UA/ha e com adubação e parte dos animais confinado com 2,20 UA/ha. Considerando o valor de compra do bezerro de R\$350,00.

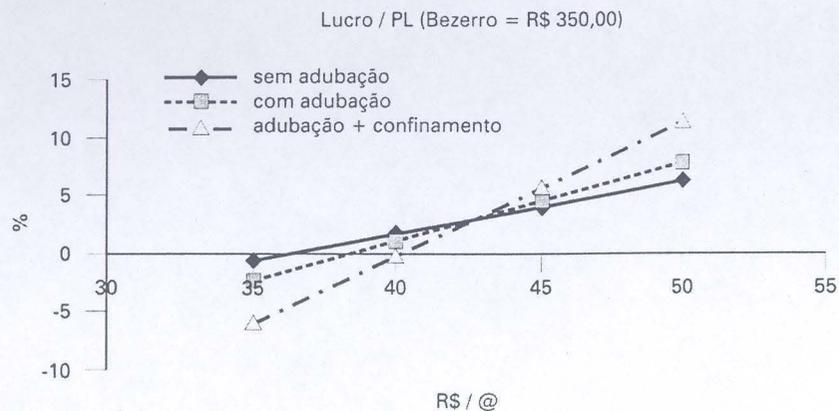


Figura 6. Relação do lucro/PL (%) para três sistemas de produção e quatro cenários de valor de venda da arroba. Os três sistemas de produção são: sem adubação com taxa de lotação de 0,83 UA/ha; com adubação e taxa de lotação de 1,50 UA/ha; e com adubação e parte dos animais confinado com 2,20 UA/ha. Considerando o valor de compra do bezerro de R\$350,00.

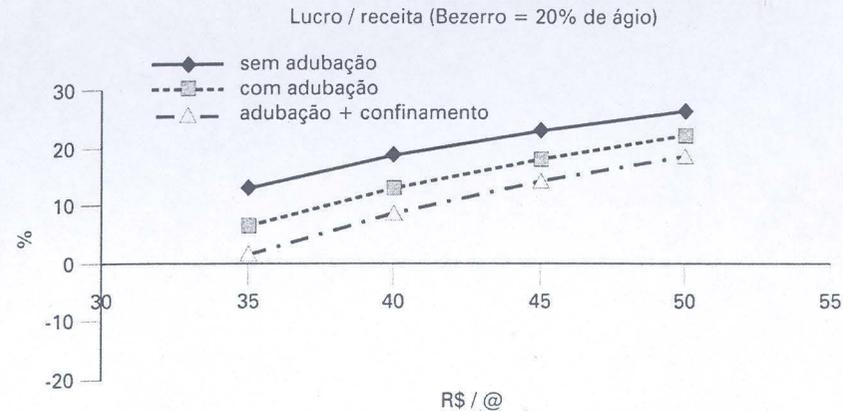


Figura 8. Relação do lucro/receita (RS) para três sistemas de produção e quatro cenários de valor de venda da arroba. Os três sistemas de produção, sem adubação com lotação de 0,83 UA/ha; com adubação, lotação de 1,50 UA/ha e com adubação e parte dos animais confinado com 2,20 UA/ha. Considerando o valor de compra do bezerro com ágio de 20%.

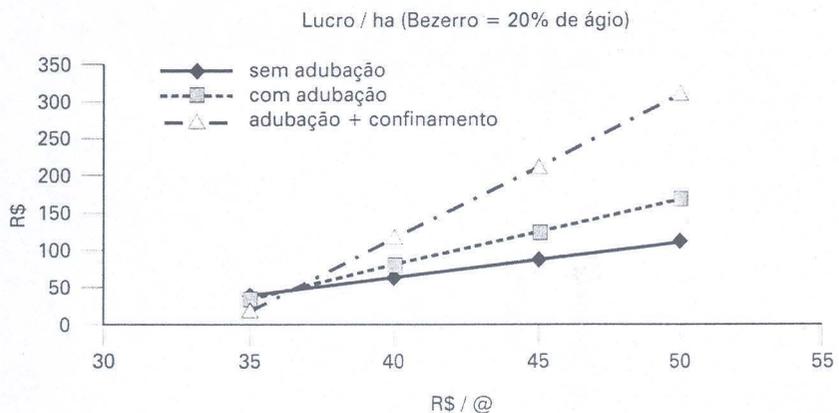


Figura 7. Relação do lucro/ha (R\$) para três sistemas de produção e quatro cenários de valor de venda da arroba. Os três sistemas de produção são: sem adubação com taxa de lotação de 0,83 UA/ha; com adubação e taxa de lotação de 1,50 UA/ha e com adubação e parte dos animais confinado com 2,20 UA/ha. Considerando o valor de compra do bezerro com ágio de 20%.

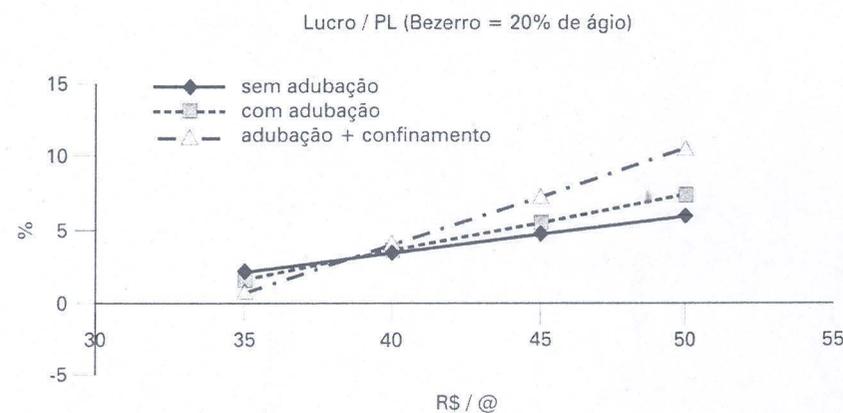


Figura 9. Relação do lucro/PL (R\$) para três sistemas de produção e quatro cenários de valor de venda da arroba. Os três sistemas de produção são: sem adubação com taxa de lotação de 0,83 UA/ha; com adubação e taxa de lotação de 1,50 UA/ha; e com adubação e parte dos animais confinado com 2,20 UA/ha. Considerando o valor de compra do bezerro com ágio de 20%.

R\$35,00, em que o sistema sem adubação e sem confinamento é mais viável economicamente. Entretanto, para um valor fixo de R\$350,00/bezerro (Figura 4), a adubação de pastagens trás vantagens somente para valores na arroba superiores a R\$42,00, sendo que o confinamento só se torna viável quando o valor da arroba se encontra acima de R\$43,00. Observa-se também que valores menores que R\$36,00; R\$38,00 e R\$40,00 inviabilizam os sistemas sem adubação, adubado e adubado e confinado, respectivamente.

Tabela 6. Discriminação de despesas em uma fazenda de 800 ha de pastagens com lotação de 0,83 UA/ha que exerce a atividade de cria de bezerros.

DISCRIMINAÇÃO	Un.	QTDE.	VALOR/un.	TOTAL	%
CAIXA					
• Aquisição de Reprodutores	Un.	2	2.000,00	4.000,00	3,6%
• Aquisição de Sêmen	Doses	400	10,00	4.000,00	3,6%
• Mão-de-Obra e Encargos	-	-	-	50.200,00	45,2%
Administrador	Un.	1	15.000,00	15.000,00	
Peões	Un.	2	5.600,00	11.200,00	
Empresário	Un.	1	24000,00	24.000,00	
• Nutrição:	kg	22.552		10.922,60	9,8%
• Produtos Veterinários				4.166,78	3,8%
• Combustível e Lubrif.	-	-	5.000,00	5.000,00	4,5%
• Conserv. Máq./Equip./Benf.	-	-	6.195,00	6.195,00	5,6%
• Manutenção de Pastagens	ha	800	7,00	5.600,00	5,0%
• Administrativos e Impostos	-	-	10.000,00	10.000,00	9,0%
SUBTOTAL				100.084,38	
NÃO CAIXA					
• Depreciações				11.050,00	9,9%
TOTAL				111.134,38	100,0%

A relação de lucro/receita, no entanto, é sempre maior para o sistema sem introdução de insumos, o que mostra o menor risco deste sistema (Figuras 5 e 8). Entretanto, como avaliação financeira, a relação de lucro/PL mostra que a adubação de pastagens e o confinamento passam a ser interessantes a partir de valores de venda da arroba de R\$43,00 e de R\$38,00, respectivamente para o cenário de bezerro a R\$350,00 e para o de ágio constante de 20% sobre o valor da arroba do bezerro (Figuras 6 e 9).

Os sistemas de cria de bezerros apresentam menores possibilidades de tecnificação, pois são atividades de baixas rentabilidade que

mesmo quando há uma alta eficiência no sistema de produção e as vendas de bezerros são efetuadas com ágios da arroba de 30%, são piores que a recria e engorda.

A atividade de cria tem como principal objetivo a venda de bezerros. Entretanto, esta não é a sua única fonte de receita, devendo-se considerar também a venda de vacas e touros de descartes e de novilhas que não serão aproveitadas. Isso significa que a venda do bezerro em valores bem acima do valor da arroba do boi gordo produz pouco efeito no aumento de rentabilidade do sistema (Figura 10). Devido ao fato da terra representar uma grande parte do patrimônio líquido e devido ao menor potencial de receita da cria em relação à atividade de recria/engorda, a variação do valor da terra apresenta um maior reflexo no aumento de rentabilidade que o aumento no valor de venda do bezerro (Figura 10).

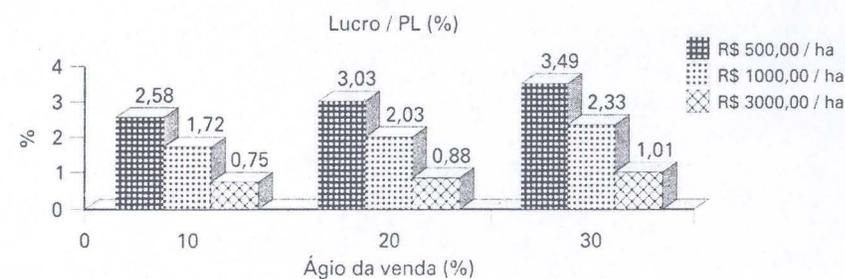


Figura 10. Lucro sobre o patrimônio para uma fazenda de cria para três valores de terra (R\$500,00, R\$1000,00 e R\$3000,00/ha) e três ágios de venda da arroba do bezerro sobre a arroba do boi gordo.

O uso de adubação de pastagens na atividade de cria pode provocar redução de lucratividade com queda no lucro em relação à receita e em relação ao PL (Tabela 7). A Tabela 7 apresenta também o efeito da adubação associada à suplementação volumosa na seca, onde o custo da arroba produzida é mais alta e o sistema é menos rentável (0,54%/PL). Esses valores colocam a adubação de pastagens e a suplementação volumosa na seca como alternativas inviáveis economicamente em uma fazenda de cria.

Naturalmente, em cenários de arroba do bezerro mais valorizado poderá haver maiores rentabilidades para os sistemas de cria mais intensivos, no entanto, essas seriam situações distantes da realidade de atual. A recomendação de não intensificação em áreas destinadas a matrizes deve ser vista com atenção, pois nada impede de se adu-

Tabela 7. Efeito da adubação e da suplementação volumosa na seca sobre o aumento da lotação animal e sob a rentabilidade dos sistemas em uma propriedade de pecuária de cria de 800 ha de pastagens, com o valor da terra de R\$1000,00/ha e égio na venda do bezerro de 20% em relação a arroba do boi gordo para valor da arroba de R\$45,00.

Itens	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4*
Área adubada verão (ha)	0	100	170	350
Área adubada diferida (ha)	0	180	330	0
UA/ha	0,83	1,20	1,50	2,20
Rebanho (cabeças)	973	1463	1826	2683
Custo com adubação de verão (R\$)	0	35.000,00	59.500,00	122.500,00
Custo com adubação para diferimento (R\$)	0	8100,00	14.850,00	0
Custo total de produção (R\$)	111.134,00	182.482,00	232.973,00	379.000,00
Receita (R\$)	142.000,00	213.000,00	266.000,00	391.000,00
Lucro (R\$)	30.866,00	30.518,00	33.027,00	12.000,00
Patrimônio líquido (PL) (R\$)	1.517.000,00	1.728.000,00	1.882.000,00	2.244.000,00
Lucro/receita (%)	21,74	14,13	12,38	3,08
Lucro/PL (%)	2,03	1,74	1,75	0,54
Produção (@/ha)	3,94	5,89	7,36	10,83
Lucro/ha (R\$/ha)	38,57	37,50	41,25	15,00
Custo de produção (R\$/@)	34,93	38,28	39,06	43,19

* Suplementação = cana+uréia+0,5 kg farelo protéico (custo de R\$41.250,00)

bar pastagens para vacas em substituição à áreas adubadas para recria/engorda, quando está se falando em sistemas de ciclo completo (cria/recria/engorda). O aumento de lotação em áreas próximas aos currais de manejo auxiliam muito a administração e o manejo de uma fazenda, principalmente quando se faz uso de inseminação.

O uso da suplementação concentrada pode ser uma alternativa para o aumento de rentabilidade em sistemas de produção de carne. Os sais proteinados de baixo consumo (em torno de 1 g/kg de peso), os quais adicionam cerca de 0,45 g de proteína/kg de peso, apresentam respostas que, em um primeiro momento parecem ser pequenas (próximas a 100 g/cabeça a mais de ganho de peso durante a seca), porém podem ter um impacto significativo sobre a taxa de desfrute. Um animal que permaneça na fazenda por dois períodos de entressafra (seca) será suplementado durante 310 dias e, portanto, apresentará um ganho de 31 kg a mais que outro que não recebera suplementação. Esse aumento de ganho de peso promove um aumento de 3 pontos percentuais no desfrute (de 50% para 53%) (Figura 11).

Atualmente, além dos sais protéicos de baixo consumo, se utiliza também produtos de alto consumo (em torno de 3 a 4 g/kg de peso). Estes suplementos promovem maiores ganhos de peso durante a seca, aproximadamente 250 g/cabeça/dia. Este maior ganho pode propor-

cionar aumentos de desfrute de 7,60 pontos percentuais, de 50% para 57,60% (Figura 11).

Em um sistema de cria o uso de sais proteinados pode ser interessante no adiantamento da prenhez de novilhas. A antecipação da prenhez em 6 meses pode ser conseguida com o fornecimento de sal proteinado para as fêmeas desmamadas durante o período de seca. Obviamente essa antecipação na prenhez deve estar associada à genética do rebanho. A antecipação da vida reprodutiva das bezerras permite o aumento de animais produtivos (matrizes). Com isto, em uma mesma área passa-se a ter uma maior densidade de matrizes, ou seja de partos. Em um rebanho onde se vende bezerras, novilhas aos dois anos e vacas de descarte, e que apresenta 82% de fertilidade e 33% de desfrute, com um programa de prenhez antecipada de novilhas a taxa de desfrute passará para 36% (aumento de 3 pontos percentuais). Com o aumento de desfrute ocorrerá o aumento de rentabilidade, que será da ordem de R\$20,00/ha a mais, para uma aumento de arrobos produzidas de 0,71/ha.

Desfrutes maiores podem ser alcançados com o uso de proteinados também nas águas. Essa tecnologia é adotada em fazendas que já fazem uso do produto na seca e querem aumentar o ganho dos animais ao longo do ano. Essa técnica poderá provocar aumentos de ganho de peso de cerca de 20% nos animais ao longo do verão, de modo que o desfrute poderá passar de 57,60%, com os proteinados de alto consumo de seca, para 63% com a introdução dos protéicos de verão.

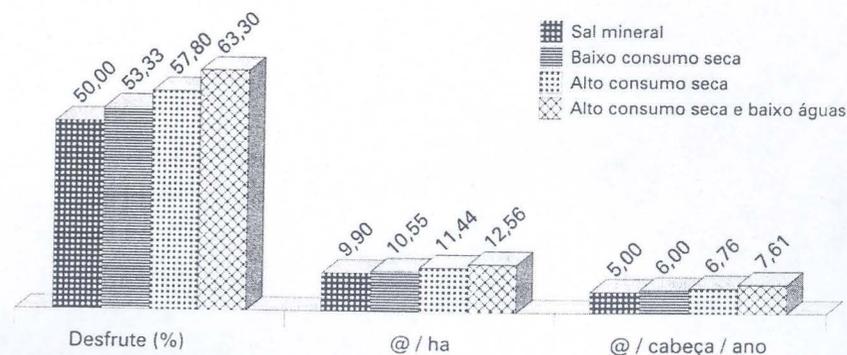


Figura 11. Efeito da suplementação protéica no desfrute do rebanho na produção de carne (@/ha) e no ganho de peso individual (@/cabeça/ano) em um sistema de recria e engorda, com lotação de 1,20 UA/ha para valores de terra de R\$1000,00/ha e valor da arroba vendida de R\$45,00.

Entretanto, o uso de sais proteinados pode não ser tão vantajoso economicamente como é em relação aos índices zootécnicos. A Figura 12 apresenta os dados de rentabilidade para o uso de sais protéicos nas secas (baixo e alto consumo) e no período de verão. Observa-se que essa técnica é muito interessante para ser adotada no inverno, no entanto, o seu uso no verão deve ser encarado de forma estratégica. O uso de sais protéicos no verão podem ser adotados, principalmente, no período de outono (após março), nesse momento o ganho de peso é reduzido significativamente, nesse caso a suplementação é muito vantajosa.

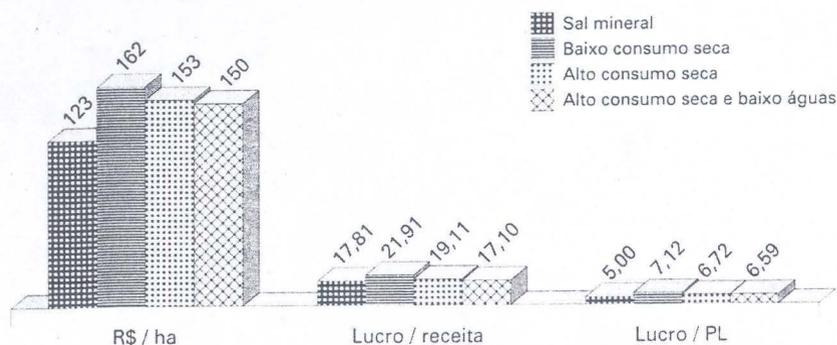


Figura 12. Efeito da suplementação protéica na rentabilidade em um sistema de recria e engorda, com lotação de 1,20 UA/ha para valores de terra de R\$1000,00/ha e valor da arroba vendida de R\$45,00.

4. IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS

Nos últimos anos tem havido um grande interesse por alguns pecuaristas de se fazer irrigação em áreas de pastagens. Assim, em se falando sobre inovações tecnológicas em pastagens, a irrigação deve ser abordada. Como este assunto será tema de outros dois capítulos desse simpósio, o objetivo, neste momento, será discutir a irrigação no contexto do sistema de produção como um todo, procurando-se analisar qual é o impacto da introdução de um pivô central em uma sistema de produção.

Sabe-se que o grande problema de baixa oferta de forragem ao longo do ano ocorre durante o período seco e de menores temperaturas. Desse modo, em regiões onde a temperatura é limitante para o

desenvolvimento das plantas, a irrigação de pastagens poderá aumentar o potencial de lotação do sistema no período de verão, provocando aumento da estacionalidade de produção forrageira.

Foram desenvolvidas simulações para três situações, em cada uma delas o período seco do ano, o valor investido no equipamento de irrigação e o valor gasto com energia elétrica não foram alterados, a única variação foi a localização do sistema em relação ao paralelo geográfico. A Tabela 8 apresenta os parâmetros adotados para cada situação.

Tabela 8. Localização dos sistemas de produção irrigados e lotação animal esperada para o verão, inverno e média do ano.

Região	Paralelos	Lotação (UA/ha)		
		Verão	Inverno	Média
1	Entre 20 e 25°	7	3	5
2	Entre 15 e 10°	7	5	6
3	Entre 5 e 0°	7	7	7

Partindo de um sistema com lotação de 1,5 UA/ha para um com 2,20 UA/ha em uma propriedade de 800 ha de pastagens, o impacto da introdução de um sistema de irrigação de 100 ha na produtividade, comparado à introdução do confinamento, pode ser verificado na Tabela 9.

Tabela 9. Análise comparativa da produtividade de um sistema com 1,50 UA/ha e 2,20 UA/ha irrigado para três regiões (Região 1 – entre paralelos 20 e 25; Região 2 – entre paralelos 10 e 15; Região 3 – entre paralelos 5 e 0) ou com confinamento.

Sistema	Desfrute (%)	Animais vendidos/ano	@ produzidas/ha
1,5 UA/ha	50,00	720	9,90
2,2 UA/ha irrigado região 1	54,64	1175	15,86
2,2 UA/ha irrigado região 2	57,58	1238	16,79
2,2 UA/ha irrigado região 3	60,51	1301	17,64
2,2 UA/ha confinamento	75,00	1612	21,76

Como as respostas à irrigação são diferenciadas para cada região, a proporção da área locada para a adubação durante o verão e diferimentos no inverno são diferentes para cada um dos sistemas (Tabela 10).

A introdução da irrigação promove aumento de desfrute, pois no período de inverno a qualidade da forragem não se altera muito em

relação à uma área de sequeiro. Isto proporciona, para essas áreas, ganhos de peso semelhantes entre verão e inverno.

Tabela 10. Proporção de áreas adubadas para verão, diferidas para inverno com a introdução de 100 ha irrigados em uma área de pastagem de 800 ha para se manter lotação de 2,20 UA/ha ao longo do ano para três regiões distintas (Região 1 – entre paralelos 20 e 25; Região 2 – entre paralelos 10 e 15; Região 3 – entre paralelos 5 e 0).

Sistema	Região 1	Região 2	Região 3
Adubado no verão (ha)	200	190	180
Diferimento (ha)	500	385	270
Irrigado (ha)	100	100	100
Sem fertilizante (ha)	0	125	250

A Tabela 11 apresenta o desempenho econômico comparativo para as mesmas situações anteriores. É possível concluir que a irrigação provoca aumento de lucro em relação ao primeiro cenário (lotação de 1,5 UA/ha sem irrigação). Entretanto, o lucro sobre o patrimônio líquido para a região 1 (entre os paralelos 20 e 25°) passa a ser menor (4,47%). A situação para a irrigação fica melhor quanto mais próximo da linha do equador, sendo que, para os paralelos de 0 a 10°, o lucro por área é próximo ao sistema confinado (R\$197,64) e, apesar do lucro sobre o PL ser menor (6,40%), este seria um sistema de menor risco, pois o lucro sobre a receita é de 15,97 contra 13,97% para o sistema com a presença do confinamento.

Tabela 11. Análise econômica comparativa de um sistema com 1,50 UA/ha e 2,20 UA/ha irrigado para três regiões (Região 1 – entre paralelos 20 e 25; Região 2 – entre paralelos 10 e 15; Região 3 – entre paralelos 5 e 0) ou com confinamento, para valores de terra de R\$1000,00/ha, venda da arroba do boi gordo de R\$45,00 e ágio no valor de compra do bezerro de 20% sobre a arroba do boi gordo.

Itens	1,50 UA/ha	2,20 UA/ha irrigado Região 1	2,20 UA/ha irrigado Região 2	2,20 UA/ha irrigado Região 3	2,20 UA/ha confinado
PL (R\$)	1.818.000	2.470.000	2.470.000	2.470.000	2.347.000
Receita (R\$)	555.000	890.000	942.000	990.000	1.217.000
Despesas (R\$)	456.000	780.000	803.000	832.000	1.047.000
Lucro (R\$)	99.000	110.000	139.000	158.000	170.000
Lucro/receita (%)	17,81	12,42	14,75	15,97	13,97
Lucro/PL (%)	5,44	4,47	5,63	6,40	7,24
Lucro/ha	123,64	138,11	173,73	197,64	212,00
R\$/@ vendida	36,99	39,41	38,36	37,81	38,71
R\$/@ engordada	27,49	31,27	29,68	28,77	30,24

O custo da arroba engordada é maior para o sistema irrigado da região 1 quando comparado ao sistema com confinamento, entretanto essa situação se inverte quando as irrigações estão colocadas nas regiões 2 e 3. Desse modo, pode-se dizer que, para uma evolução na tecnificação de um sistema, a introdução do confinamento seria anterior a irrigação para a região 1, enquanto que para as regiões 2 e 3, a irrigação poderia ser introduzida ao mesmo tempo ou até antecipada ao confinamento. Obviamente, o confinamento deve ser analisado de forma regional, pois, devido às várias formas de redução de custo da arroba engordada em confinamento, este pode ser considerado como melhor opção que a irrigação em determinados locais. Além disso, os sistemas de irrigação apresentam limitações como quanto ao uso da água e da energia elétrica.

A Figura 13 apresenta, para um sistema de recria/engorda, uma síntese de recomendação para se introduzir determinada técnica em relação a lotação em UA/ha para quatro valores de arroba de venda, considerando-se um ágio constante de compra do bezerro de 20%.

Observa-se que para o valor de R\$35,00 a arroba pouca intensificação deve ser feita, no máximo um diferimento de pastagens, pois nesse patamar de preço quanto mais se intensifica o sistema menor é a rentabilidade podendo ser negativa. Para a arroba a R\$40,00 o gráfico mostra que a rentabilidade não se altera muito a medida que o sistema é intensificado, sendo assim, para as maiores lotações haverá maior risco, o que pode não compensar o investimento. Por outro lado, para valores da arroba de R\$45,00 e R\$50,00, quanto mais se

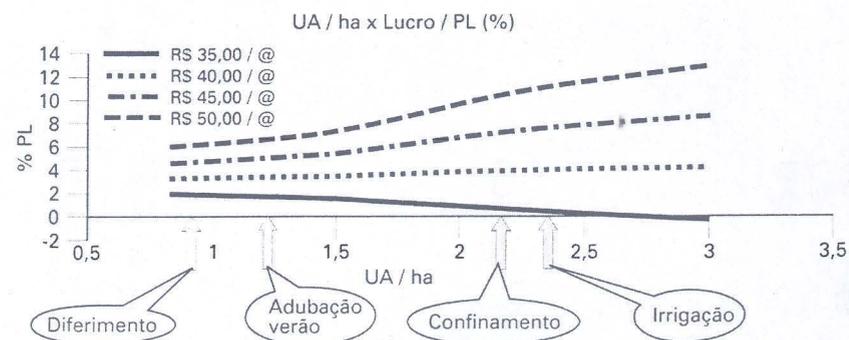


Figura 13. Relação de lucro sobre o patrimônio e lotação em UA/ha com indicação das técnicas a serem adotadas para quatro valores da arroba, considerando o valor da terra de R\$1000,00/ha e ágio da arroba de venda sobre a arroba do bezerro de 20%.

intensifica o sistema de produção, maiores são as rentabilidades, nesses casos deve se procurar sempre as maiores lotações.

Note que para o cenário de R\$45,00/@, que seria o praticado atualmente, para se ter rentabilidades superiores a 6% ao ano, deve trabalhar com lotações superiores a 2 UA/ha. Essa lotação pode ser alcançada sem confinamento, mesmo em áreas de baixa fertilidade de solo, para isso deve se trabalhar com pastagens adubadas no verão e diferimentos de áreas adubadas para o inverno.

5. CONSIDERAÇÕES SOBRE ADUBAÇÕES EM PASTAGENS

A aplicação de corretivos e fertilizantes é a principal tecnologia envolvida na intensificação de sistemas de produção animal em pastagens e, devido à sua relevância, este tema tem sido abordado desde o primeiro "Simpósio sobre Manejo de Pastagens", realizado em 1973 (de Faria & Moura, 1973). Apesar disso, ainda há muita controvérsia com relação às recomendações de adubação e corretivos do solo, não havendo um consenso entre os pesquisadores, técnicos e produtores com relação a fatores como: nível de fertilidade (ex: nível de saturação por bases) e de adubação (ex: doses de nitrogênio) adequados a cada espécie e sistema de produção; métodos de aplicação de corretivos e fertilizantes (ex: cobertura ou incorporado); e fontes de nutrientes (ex: fosfatos naturais ou solúveis).

Enquanto de um lado existem pesquisas que indicam a necessidade de análises detalhadas da fertilidade do solo e de análises de partes morfológicas das plantas, correlacionando-as com a produção vegetal e às respostas aos fertilizantes, por outro lado, o que se observa no Brasil é a necessidade de fertilização de pastagens em extensas áreas degradadas (física e quimicamente). São áreas que foram abertas nas últimas décadas e que, durante esse período, nunca receberam nenhum tipo de fertilizante. Geralmente, são solos com baixos teores de argila e com baixos níveis de matéria orgânica.

A orientação de se recuperar pequenas áreas com altos níveis de fertilizantes resolve o problema da baixa lotação e baixa rentabilidade e deve ser seguida. Porém, o que significa pequenas áreas quando se fala das áreas de pastagens do Brasil como um todo (180 milhões de ha)? Cada 1% dessa área significa 1,8 milhões de ha, área superior a soma da cultura de milho e soja do estado de São Paulo. Desse modo, seguir as recomendações de primeiro corrigir o solo com calcário e fósforo e depois proceder a adubação nitrogenada pode não ser a melhor opção econômica.

As divergências e dúvidas geradas pelo uso de fertilizantes, podem, em parte, ser explicadas pelo fato da resposta à adubação ser modulada por uma série de fatores ligados à espécie forrageira, ao solo, ao clima, ao fertilizante e ao manejo da pastagem. Além disso, o sucesso destas práticas depende do sistema de produção adotado e da capacidade de adoção e implantação de novas tecnologias por parte da equipe responsável.

Dos nutrientes considerados como essenciais ao desenvolvimento das plantas, o nitrogênio é o que apresenta as melhores respostas em relação a produção de matéria seca. A Tabela 12 mostra a eficiência da adubação com nitrogênio em diversos experimentos realizados com gramíneas forrageiras.

Como pode ser observado na Tabela 12, a resposta das plantas forrageiras à adubação com nitrogênio é bastante variada (entre 5 e 89,2 kg MS/kg N). Esta variabilidade das respostas é decorrente de fatores como: espécie forrageira; fonte do nutriente; tempo de rebrota; dosagem de adubo aplicado; condições climáticas; estágio de desenvolvimento; e fertilidade do solo. Em linhas gerais pode-se dizer que a adubação nitrogenada, realizada em condições climáticas adequadas e no correto estágio de desenvolvimento da planta, apresenta respostas médias de 40 kg N/kg MS. Considerando-se uma eficiência de utilização da forragem da ordem de 60%, pode-se estimar que para cada aumento de 1 UA/ha na taxa de lotação do verão há a necessidade de 13 kg N/ mês. Com ganhos de peso, para animais de 300 kg, da ordem de 600 g/animal/dia, conclui-se que a resposta na produção

Tabela 12. Eficiência da adubação com nitrogênio (kg MS/kg N aplicado) em diferentes forrageiras.

Espécie	Doses N (kg/ha)	kg MS/kg N	Citação
Braquiarião	0 a 360	11,20 a 20,70	Marcelino et al. (2001)
Coast cross	0 a 750	16 a 43	Alvim et al. (1998)
Coast cross	0 a 200	5,1 a 32,7	Primavesi et al. (2001)
Coast cross	0 a 200	5,9 a 57,8	Primavesi et al. (2001)
Cynodon	0 a 120	39	Isepon et al. (1998)
Elefante anão	0 a 600	5 a 11	Mistura et al. (2001)
Nativa	0 a 700	8	Siewert et al. (1997)
<i>Panicum maximum</i>	0 a 450	60,5 a 89,2	Lugão et al. (2001)
Pangola	0 a 400	20 a 44	Salles & Gonçalves (1982)
Setária	0 a 150	27 a 51	Alencar et al. (1996)
Tifton 85	0 a 360	33,8 a 65,3	Marcelino et al. (2001)
Tifton 85	0 a 600	18,5 a 43	Alvim et al. (1999)
Tifton 85	0 a 400	36	Ribeiro et al. (1998)
Tifton 85	0 a 400	39,5 a 42,5	Alves et al. (2001)

de carne é de 2,30 kg/ kg N aplicado. Essa relação transformada em valores monetários seria de R\$3,45 em carne para cada R\$1,00 em nitrogênio.

Não há boas correlações entre a fertilidade do solo e as repostas às adubações nitrogenadas nos trabalhos revisados, no entanto, é provável que as melhores repostas estejam associadas a solos de melhor fertilidade.

Os solos tropicais apresentam baixos níveis de fósforo e saturação por bases e, tradicionalmente, têm-se considerado que a correção do solo através de calagem e fosfatagem deve ser a primeira atitude a ser tomada para a recuperação de áreas degradadas. No entanto, uma série de trabalhos mostram que a resposta em produção de matéria seca em áreas já implantadas são maiores quando se aplica nitrogênio, sendo que na maioria dos casos não se observa efeito significativo da calagem ou da adição de fósforo em nível de campo (Luz et al., 1997; Monteiro & Werner, 1977; Mistura et al., 2001; Pereira et al., 1997).

A matéria orgânica tem uma grande influência sobre a fertilidade do solo, principalmente em regiões tropicais, onde há uma predominância de solos mais intemperizados nos quais os minerais constituintes apresentam reduzida quantidade de cargas (Sanchez, 1981; Brady, 1989).

O teor de carbono orgânico de um solo em equilíbrio com a vegetação é função das adições e decomposições, ou seja, $C=B.M/K$, onde C é o teor de carbono orgânico em equilíbrio, B é a quantidade de matéria fresca adicionada, M é a taxa de conversão de matéria fresca em carbono orgânico e K é a taxa anual de decomposição de carbono orgânico (Sanchez, 1981). Destes fatores, o mais fácil de ser manipulado em uma área de pastagem e que terá maior impacto sobre o teor de matéria orgânica do solo é a adição de material fresco. Considerando que a forma mais rápida e prática de se aumentar a adição de matéria orgânica fresca é aumentando a produção vegetal, e que as maiores respostas em aumento da produção forrageira ocorrem com a introdução da adubação nitrogenada (e não devido a calagem ou fosfatagem), faz sentido iniciar o processo de recuperação de uma pastagem pelo nitrogênio.

O teor de matéria orgânica está relacionado com a lotação animal, uma vez que quanto maior o teor de matéria orgânica, maior será a liberação de nutrientes. Porém, o nível de matéria orgânica está associado ao teor de argila do solo, sendo que solos mais arenosos terão menor potencial de aumento do teor de matéria orgânica.

Um trabalho conduzido na região de Porto Velho – RO por pesquisadores da Embrapa Rondônia teve como objetivo a definição do nutriente limitante em áreas de Branquirão degradadas (Townsend et al., 2001). A área implantada há cerca de oito anos, apresentava-se degradada devido ao baixo vigor da gramínea, baixa disponibilidade de forragem e predominância de plantas invasoras (30 a 50% da cobertura do solo). No experimento foi utilizada a técnica de diagnose por subtração, sendo testados os seguintes tratamentos: completo (aplicação de calcário, N, P, K, S e micronutrientes); completo-N; completo-P; completo-K; completo-S; completo-calagem; completo-micronutrientes; e controle. O principal nutriente limitante foi o K (rendimento relativo do tratamento completo-K foi de 52%). Houve também uma tendência de resposta ao N, porém a diferença entre os tratamentos completo e completo-N não chegou a ser significativa (rendimento relativo do tratamento completo-N foi de 55%). É importante ressaltar, no entanto, que os fertilizantes foram incorporados através de uma gradagem leve, o que pode ter determinado um aumento na mineralização de matéria orgânica, encobrendo o efeito da aplicação de N. Neste caso, a menor resposta em termos de rendimento relativo foi para o tratamento completo-calagem (83%).

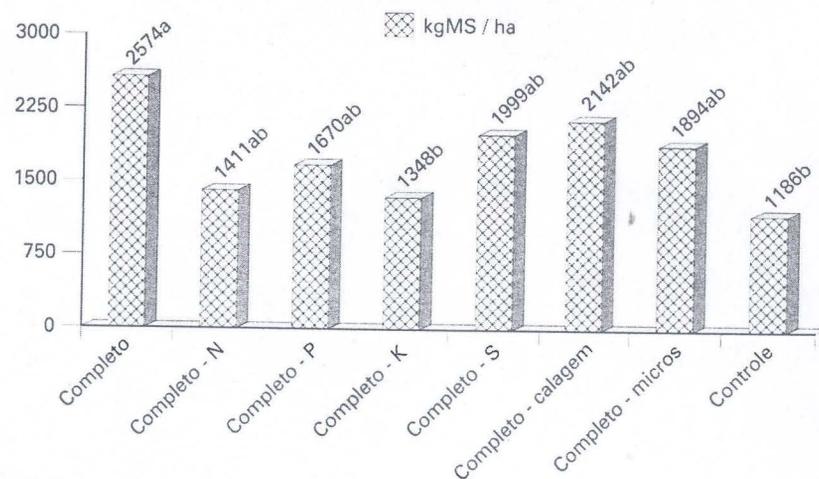


Figura 14. Produção de matéria seca para cada tratamento, média de cinco avaliações, as médias seguidas de mesma letras não diferem entre si (Tukey a 5%). Adaptado de Townsend et al. (2001).

A decisão de se trabalhar com apenas adubação nitrogenada ou partir para um sistema de fertilização completo dependerá do quanto menos a planta forrageira produzirá com a não colocação, principalmente do fósforo e do calcário.

O custo de uma adubação de recuperação total da fertilidade do solo em uma pastagem degradada é da ordem de R\$470,00/ha/ano (saturação por bases de 70%, fósforo para 10 ppm e potássio para 5% da CTC e adubação nitrogenada do primeiro ano). Enquanto que, uma vez essa área recuperada, menores quantidades de insumos serão necessários, o que indica para custos da ordem de R\$373,00/ha/ano. Essas adubações seriam suficientes para elevar a lotação da pastagem de 0,83 UA/ha para 5 UA/ha. O mesmo nível de adubação nitrogenada, porém, com a exclusão do calcário e do fósforo teria o orçamento de R\$223,00/ha/ano.

A diferença de custos entre a adubação completa e apenas a nitrogenada é muito elevada, isso provoca que na prática alguns sistemas adotem apenas a adubação nitrogenada. Porém, a aplicação isolada de fertilizantes nitrogenados poderá resultar em uma total degradação da pastagem ou em redução de seu potencial. No entanto, perguntas como: Quanto tempo o sistema suportará esse manejo? Quanto menos a forragem irá produzir em relação a se estivesse recebendo a adubação completa?

Uma conta direta e imediata é que se a fertilização nitrogenada isoladamente produzir forragem suficiente para 60% da capacidade

Tabela 13. Avaliação econômica de sistemas recebendo 200 kg de N com diferentes respostas em relação a adubação completa, valores em R\$/ha/ano.

Itens	Só N - 70%	Só N - 80%	Só N - 85%	Só N - 90%	Completa
UA/ha	3,50	4,00	4,25	4,50	5,0
Cabeças/ha (300 kg)	5,83	6,67	7,08	7,50	8,00
Fertilizante + aplicação	233,00	233,00	233,00	233,00	373,00
Custo Fixo	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00
Mão-de-obra + Nutrição +					
Medicamentos	202,00	231,00	245,00	260,00	288,00
Custo da reposição	158,00	180,00	191,00	203,00	225,00
Despesas Totais	734,00	786,00	811,00	837,00	1028,00
@/ha	25	28	30	32	35
RS/@	30,00	28,00	27,00	26,50	29,00
RS/cabeça/mês	18,00	17,00	16,50	16,00	18,00
Receita/ha	1.103,00	1.260,00	1.339,00	1.418,00	1.575,00
Lucro/ha	368,00	474,00	528,00	581,00	547,00
Desembolso (ano 1)	2779,00	3213,00	3430,00	2973,00	4318,00
Retorno do capital	6º ano	6º ano	5º ano	5º ano	6º ano

suporte da pastagem recebendo adubação completa já seria compensador, isso porque seu custo é 60% do custo da adubação total (R\$233,00/R\$373,00). No entanto temos que analisar no contexto do custo total do sistema. A Tabela 13 apresenta a avaliação econômica proporcional para um sistema adubado recebendo apenas 200 kg de N/ha/ano com diferentes respostas em relação ao sistema recebendo, além dos 200 kg de N/ha/ano, também reposição de fósforo, potássio e calagem, e que partiu de uma correção de primeiro ano dos níveis de fósforo, potássio e calagem.

Observa-se, através da Tabela 13, que respostas entre 85 e 90% seriam o ponto de equilíbrio pela decisão entre se fazer a adubação nitrogenada apenas ou partir para uma correção total.

Já em áreas de implantação, a adubação fosfatada têm mostrado um efeito significativo sobre a produção de massa seca da forragem. A Tabela 14 mostra a eficiência da adubação com fósforo durante a fase de implantação de algumas gramíneas.

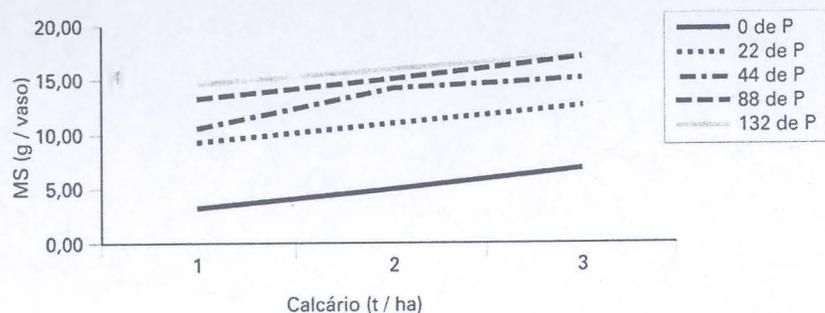
Tabela 14. Eficiência da adubação com fósforo (kg MS/kg P₂O₅ aplicado) em áreas de implantação de diferentes gramíneas forrageiras.

Espécie	kg P ₂ O ₅ /ha	kg MS/kg P ₂ O ₅	Citação
Andropogon	0 a 400	15	Carvalho et al. (1994)
Braquiarião	0 a 640	9	Corrêa & Haag (1993)
Colonião	0 a 340	13	Fonseca et al. (1997)
Colonião	0 a 1020	9	Fonseca et al. (1997)
Colonião	0 a 340	16	Fonseca et al. (1997)
Colonião	0 a 1020	13	Fonseca et al. (1997)
Colonião	0 a 640	17	Fonseca et al. (1997)
Colonião	0 a 640	12	Fonseca et al. (1997)
Colonião	0 a 640	14	Corrêa & Haag (1993)
Colonião	0 a 640	21	Corrêa & Haag (1993)
Decumbens	0 a 640	16	Corrêa & Haag (1993)
Decumbens	0 a 640	16	Corrêa & Haag (1993)
Setária	0 a 400	27	Carvalho et al. (1994)

A calagem também promove bons benefícios durante a formação do pasto, principalmente, quando associada ao uso de fósforo. O trabalho de Paulino et al. (1994), mostra respostas positivas à calagem, sendo que essa prática potencializou os efeitos positivos da adubação fosfatada. Esse trabalho, conduzido em um Latossolo amarelo com saturação por bases (V%) de 29% e teor de fósforo (P) de 2ppm, recebeu calcário nas dosagem de 0, 1 e 2 t/ha e adubação fosfatada de 0, 22, 44, 88 e 132 kg/ha de P. Essa quantidade de calcário foi suficiente

para, através da equação do IAC, prever V% de 55 e 79%, respectivamente para as doses de 1 e 2 t/ha de calcário.

Através da Figura 1 é possível verificar que a medida que se aumentou a quantidade de calcário houve um aumento na produção do braquiário independentemente da dosagem de P.



$$P (0): Y = 3.08 + 1.86833X \quad (R^2 = 0.99)$$

$$P (22): Y = 9.22 + 1.66000X \quad (R^2 = 0.98)$$

$$P (44): Y = 10.48 + 5.0633X - 1.383X^2 \quad (R^2 = 1.00)$$

$$P (88): Y = 13.17 + 1.93833X \quad (R^2 = 0.99)$$

$$P (132): Y = 14.46 + 1.36166X \quad (R^2 = 0.94)$$

Figura 15. Efeito de três níveis de calagem sobre a produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv Marrando, em cinco níveis de fósforo.
Fonte: Paulino et al. (1994).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR et al. 1996

- ALVES, M.J.; PEREIRA, G.; CECON, P.R.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K.G.; MARTINS, F.H. Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim Tifton 85, sob diferentes doses de nitrogênio colhido ao atingir 30, 40 e 50 cm de altura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p.169-170.
- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A.; MARTINS, C.E. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalo de cortes. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.27, p.833-840, 1998.
- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; VERNEQUE, R.S.; BOTREL, M.A. Resposta do tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 34, p.2345-2352, 1999.

- BRADY, M.C. Natureza e Propriedades do Solo. 7ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1989. 898p.
- CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; CRUZ FILHO, A.B. Requerimentos de fósforo para o estabelecimento de duas gramíneas tropicais em um solo ácido. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.29, p.199-209, 1994.
- CORRÊA, L.A.; HAAG, H.P. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras em latossolo vermelho amarelo álico: II. Experimento de campo. Scientia agricola, v.50, p.109-116, 1993.
- FARIA, V.P.de; MOURA, J.C. de. Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 1., Piracicaba, 1973. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1973.
- FONSECA, D.M. da; GOMIDE, J.A.; ALVAREZ, V.H.V.; NOVAIS, R.F. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.21, p.35-40, 1997.
- IBGE. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. www.ibge.gov.br. 2001.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. www.ibge.gov.br. 2002.
- ISEPON, O.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; BASTOS, J.F.P.; ALVES, J.B. Resposta de dois cultivares do gênero *Cynodon* à adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. Anais. Botucatu: SBZ, 1998. p.245-246.
- LUGÃO, S.M.B.; RODRIGUES, L.R.A.; MALHEIROS, E.B.; ABRAHÃO, J.J.S.; MORAES, A.de. Avaliação econômica da adubação nitrogenada em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. (acesso BRA-006998). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p.261-262.
- LUZ, H.C.; BRAGA, G.J.; HERLING, V.R.; LIMA, C.G. de. Influência da calagem e incorporação sobre a recuperação de pastagem – produção e fisiologia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. Anais. Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.139-140.
- MARCELINO, K.A.M.; LEITE, G.G.; VILELA, L.; DIOGO, J.M.S.; GUERRA, A.F. Efeito da adubação nitrogenada e da irrigação sobre a produtividade e índice de área foliar de duas gramíneas cultivadas no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p.230-231
- MB Associados. Comunicação pessoal.
- MISTURA, C.; KROLOW, R.H.; COELHO, R.W.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E.P. Efeito de doses crescentes de nitrogênio e fósforo no desenvolvimento das plantas e produção de matéria seca em três cortes do capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p.204-205.
- MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-colônião, na formação e em pasto estabelecido. Boletim da Indústria Animal, v.34, p.91-101, 1977.
- PAULINO, V.T.; COSTA, N.L.; LUCENA, M.A.C.; SCHAMMAS, E.A.; FERRARI JÚNIOR, E. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a calagem e a fertilização fosfatada em um solo álico. Pasturas tropicais, v.16, p.34-40, 1994.

- PEREIRA, L.A.F.; CECATO, U.; MACHADO, A.O.; SANTOS, G.T. dos. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada sobre a produção e rebrota do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. Anais. Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.151-152.
- PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, ²; CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. Eficiência nutricional de dois adubos nitrogenados aplicados a lanço em capim coast-cross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p.178-179.
- RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, G.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; MOREIRA, A.L.; HENRIQUES, L.T.; FREITAS, E.V.V. Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim Tifton 85, em três frequências de corte, sob diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. Anais. Botucatu: SBZ, 1998. p.542-543.
- SALLES, P.A.A.; GONÇALVES, J.O.N. Quantidade ótima econômica de nitrogênio usado em capim-pangola e sua determinação pelo preço relativo atualizado do fator. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.17, p.1105-1111, 1982.
- SANCHEZ, P.A. Suelos del Tropic. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura, 1981, 634p.
- SIEWERDT, L.; SILVA, L.S.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Produção de forragem sob doses crescentes de nitrogênio em campo natural de planossolo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. Anais. Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.172-173.
- TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; MENDES, A.M.; PEREIRA, R.G.A.; MAGALHÃES, A. Nutrientes limitantes em solo de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Porto Velho-RO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p.158-159.