



UMA ABORDAGEM ANALÍTICA DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS PARA O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

Ivo Martins Cezar¹

Fernando Paim Costa²

Geraldo Augusto de Melo Filho³

RESUMO

Pastagem degradada constitui-se em um dos maiores limitantes dos sistemas de produção de gado de corte nos cerrados. Mudar esse quadro passa necessariamente pelo processo de tomada de decisão do pecuarista que, por sua vez, está atrelado ao retorno dos investimentos em recuperação de pastagens. Tal retorno depende do sistema de produção em uso, da tecnologia a empregar e do mercado. A diversidade socioeconômica do universo do pecuarista e as variações dos sistemas de produção em uso requerem tratar cada situação como um caso. Por isso, é necessária uma abordagem sistêmica para prever os impactos dos investimentos e facilitar a tomada de decisão. A integração de lavoura no processo de recuperação de pastagens é uma prática crescente. Entretanto, as análises econômicas de sistemas reais de produção são pouco frequentes, devido às dificuldades de monitoramento e à impossibilidade de experimentação com sistemas reais. O presente estudo buscou avaliar o impacto da recuperação de pastagens sob diferentes cenários, usando-se um modelo de simulação que realiza análise de investimentos com base no fluxo de caixa adicional. Os resultados mostraram que os sistemas respondem de forma diferente aos mesmos processos de recuperação de pastagens, dependendo de suas intensidades tecnológicas. O sistema menos avançado resultou em melhores resultados econômicos.

ABSTRACT

Pasture degradation is possibly the most important limitation to beef production in Cerrados. Changing this condition depends on farmer's decision-making that, by its turn, relies on the profit made from pasture recovering. Such profit is determined by the current production system, the technology to be adopted and the market prices. The social and economic diversity of beef farmers and the variability of ongoing production systems require considering each situation as a case. It imposes using the system approach to predict the investment impacts and to ease decision-making. Using crops in pasture recovering is an increasing practice. Nevertheless, economic analyses of real production systems are rather scarce, due to difficulties to monitor and to make experiments on real systems. This study evaluated the impacts of pasture recovering under different scenarios, using a simulation model that allows investment analysis based on additional cash flows. Results showed that the systems react differently to the same recovering processes, depending on the technology level. The less intensive system presented the best economic results.

INTRODUÇÃO

Pastagem degradada tem se constituído em um dos maiores limitantes dos sistemas de produção de gado de corte na região dos Cerrados. Estima-se que 80% dos quase 50 milhões de hectares da área de pastagens na região de Cerrados apresentam algum estágio de degradação (Barcelos, 1996). O tema se tornou prioridade na pesquisa, nas agendas de congressos e encontros técnicos (Macedo, 1995; Barcelos, 1996; Kichel et al., 1997; Macedo et al., 2000) e nas propostas de políticas estaduais (Cezar, 2000; Cezar & Maia, 2001). Além dos impactos negativos na produção, se agravam os efeitos ambientais pela erosão dos solos e assoreamento dos mananciais de água. Falta de capital, por parte dos pecuaristas, e os altos custos de insumos (adubos e corretivos) têm sido indicados, em muitos casos, como fatores limitantes para a solução do problema.

Entretanto, o retorno bioeconômico de investimentos em pastagens depende do sistema de produção em uso, da sua eficiência, do processo de decisão do pecuarista, da tecnologia a ser usada e do mercado. Investimento em pastagens passa necessariamente pelo processo de tomada de decisão do pecuarista. O processo de tomada de decisão do produtor rural é complexo e quase sempre marcado por múltiplos objetivos, podendo ocorrer alguns que não são de natureza econômica (Gasson, 1973; Perkin & Rehman, 1994; Cezar et al., 2000).

¹ Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Correio eletrônico: ivocezar@cnpqg.embrapa.br

² Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: paim@cnpqg.embrapa.br

³ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: gmelo@cnpqg.embrapa.br



Entretanto, qualquer que seja o conjunto de objetivos a ser perseguido, a decisão do pecuarista para investir em pastagens será sempre guiada pela insatisfação com a situação atual do seu negócio.

Diante do quadro crítico que se apresenta a pecuária, pode-se afirmar que, em um primeiro momento e num ambiente de total interdependência, aumentar os desempenhos produtivo e econômico da atividade se constituirá no objetivo mais importante das decisões. Isto significa que a recuperação das pastagens, como foco das decisões, não poderá ser considerada de forma isolada do contexto geral da atividade da fazenda. Por isso, é necessária uma abordagem sistêmica para prever os impactos resultantes dos investimentos e para facilitar o processo de tomada de decisão.

O tema é complexo e sem querer esgotá-lo, tendo como foco a individualização dos casos, este trabalho tem como objetivo trazer para discussão uma abordagem analítica que avalia o impacto da recuperação de pastagens em sistemas de produção de gado de corte. Para isso, apresenta resultados com base na simulação de sistemas de produção de cria, recria e engorda, com diferentes graus de intensidade tecnológica e de eficiência, comparando dois processos de recuperação de pastagens, com e sem lavoura.

A INDIVIDUALIDADE DAS DECISÕES

A realidade da produção de grãos, de carne ou de leite, é bastante complexa. A diversidade socioeconômica do universo de produtores, somada às variações dos sistemas de produção em uso, torna os casos individualizados. O histórico, as características e o potencial dos recursos naturais, a infra-estrutura de produção, o potencial genético do rebanho e a gerência de cada fazenda conduzem a desempenhos produtivo e econômico diferentes. Por isso, soluções e resultados esperados não devem, sob nenhuma hipótese, ser generalizados. Isto significa reconhecer, na pecuária, as interações entre genótipo, ambiente, mercado e gerência, e que alternativas tecnológicas aplicadas para A nem sempre se aplicam ou apresentam resultados semelhantes para B.

Por exemplo, na pecuária, não se pode esperar os mesmos rendimentos econômicos de sistemas com diferentes desempenhos reprodutivos, taxas de mortalidade de bezerros e idades de abate. Sem dúvida, os sistemas biologicamente mais eficientes, em geral, apresentam melhores rendimentos econômicos (Cezar, 1995; Cezar & Euclides Filho, 1996). O desempenho bioeconômico de um sistema de produção é dependente da interação entre seus componentes. No caso da bovinocultura, de forma abrangente, esse desempenho é dependente da interação entre **genótipo x ambiente x mercado**. Por isso, as decisões e o planejamento devem levar em conta tal característica para maximizar os benefícios. Nesse sentido, torna-se crucial utilizar procedimentos analíticos que permitam avaliar o impacto bioeconômico das mudanças a serem introduzidas no sistema de produção em uso.

INTEGRAÇÃO LAVOURA/PECUÁRIA

Um grande número de vantagens tem sido relatado em favor dos sistemas de integração lavoura/pecuária (Yokoyama et al., 1995), embora se apresentem também inúmeras restrições de caráter estrutural e cultural. De um lado, os pecuaristas são mais resistentes à integração de lavoura por serem, em geral, avessos a riscos e não serem profissionais nessa atividade, além de não possuírem estrutura de máquinas. Do outro, os produtores de grãos são dependentes de investimento em infra-estrutura para entrar na atividade pecuária. O fato é que os sistemas de integração vêm ocupando espaços de forma crescente, como atestam os números referentes à adoção do Sistema Barreirão, utilizado para recuperar centenas de milhares de hectares, segundo Oliveira & Yokoyama (2003). Nesse movimento, há agricultores passando a fazer também pecuária, bem como a situação inversa, isto é, pecuaristas introduzindo agricultura.

Análises “ex-post” e “ex-ante” de sistemas de produção integrados de lavoura e pecuária, quer sejam provenientes de experimentação ou de atividade econômica, não são, freqüentemente, relatadas. Muitas das análises disponíveis se restringem ao custo/benefício de se utilizar a produção de grãos numa fase intermediária à formação ou à recuperação de pastagens sem, contudo, levar em conta o desempenho animal ou considerar o sistema de produção como um todo. Do mesmo modo, não se encontram disponíveis muitas informações sobre a introdução de pecuária nos sistemas de produção de grãos.

Não cabe aqui discutir as razões para essa constatação, porém dentre as possíveis explicações, ressalta-se: a complexidade e o longo período de experimentação com sistemas dessa natureza e a ausência de dados originados de sistemas reais de produção. Todavia, algumas análises “ex-post” provenientes de experimentação encontram-se disponíveis na literatura (Costa & Macedo, 2001; Cezar & Yokoyama, 2003). O mesmo não ocorre para sistemas reais de produção. Reconhece-se que acompanhar e monitorar sistemas reais de produção não é uma tarefa fácil para as instituições de pesquisa, além disso, experimentar com sistemas reais não é factível, principalmente, pelo seu alto custo. Por isso, a simulação de sistemas de produção tem sido usada para análises “ex-ante” do impacto bioeconômico da integração de lavoura no processo de recuperação de pastagens (Yokoyama et al., 1995; Cezar et al., 2000; Cezar & Maia, 2000).



Considerando a complexidade dos sistemas integrados, julgou-se interessante trazer para discussão algumas diretrizes para realizar as avaliações desses sistemas, como apresentado a seguir.

DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA/PECUÁRIA

Primeiramente, cabe comentar que os sistemas de integração podem ser avaliados do ponto de vista macro ou microeconômico. Na primeira forma, são considerados seus impactos agregados, no âmbito regional, como feito por Yokoyama e Stone (2003). A segunda forma se restringe ao estabelecimento rural, levando em conta os custos e benefícios privados. Uma segunda dicotomia se refere à origem dos dados a analisar, que pode ser um caso real ou um experimento. Nas avaliações de casos, a principal limitação é a insuficiência de dados. Já os experimentos, se bem planejados, oferecem as informações necessárias para avaliação.

As diretrizes apresentadas a seguir visam contribuir para uma maior uniformização do processo de avaliação econômica desses sistemas. Os primeiros pontos estão diretamente associados às características citadas anteriormente, sendo seguidos por recomendações gerais.

O grande número de alternativas de produção disponíveis torna o planejamento e o controle dos sistemas de produção bastante complexos, dificultando as tomadas de decisão. Na fase de planejamento, instrumentos como a programação linear poderiam ser utilizados, para auxiliar na escolha da combinação de atividades. Já o controle exige o registro sistemático dos eventos que constituem o processo de produção de todas as atividades empreendidas. Esse registro sistemático deve incluir as quantidades de cada recurso usado, seus valores e datas de utilização.

A vasta gama de possibilidades de combinação dos fatores de produção, assim como o ponto anterior, contribui para a grande complexidade dos sistemas de integração. Valem as mesmas observações quanto à necessidade de dispor-se de um sistema de registro de dados adequado, sem o que as avaliações de casos reais ficam totalmente prejudicadas. Para lidar com essa característica, ferramentas de otimização como a programação linear, já citada acima, poderiam ser exploradas. Associada a essas ferramentas, ou mesmo de forma exclusiva, a planilha eletrônica aparece como instrumento imprescindível para armazenar, organizar e analisar dados referentes aos sistemas de integração lavoura/pecuária.

Por representar um processo de mudança, o sistema de integração deve ser avaliado em comparação com o sistema pré-existente, como se este fosse o tratamento testemunha usado na experimentação. Se os investimentos atingirem maior vulto, deve-se verificar a possibilidade de realizá-los em etapas. Por exemplo, vale confrontar os resultados esperados da recuperação de 30% da pastagem degradada em um só ano com a recuperação em três etapas de 10%.

A comparação entre o sistema “melhorado” e o “atual” pode ser feita confrontando-se situações já estabilizadas ou levando-se em conta o processo de transição inerente à implantação do sistema integrado. O primeiro caso corresponde a uma avaliação estática, menos informativa, insuficiente para embasar decisões como a adoção ou não da integração; quando a transição é levada em conta, a análise torna-se mais realística, uma vez que todos os eventos que compõem a íntegra do projeto são considerados, devidamente distribuídos no tempo.

Por outro lado, o longo horizonte de tempo associado aos sistemas integração lavoura/pecuária, em contraste com o ciclo curto das culturas anuais, exige atenção especial. Independentemente do processo de inflação, isto é, mesmo que se trabalhe com preços reais, é preciso levar em conta a variação de valor da moeda no tempo.

Ao comparar-se dois sistemas de integração, é óbvia a escolha por aquele que apresenta maiores ganhos no início do horizonte de planejamento, mantendo-se tudo o mais inalterado. Essa preferência temporal é levada em conta por indicadores como o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), entre outros. Para calculá-los é preciso gerar um fluxo de caixa que, dependendo da complexidade do sistema e da relevância de cada evento de produção em particular, pode ter como unidade de tempo o mês, a estação do ano ou o próprio ano.

Ao calcular-se o VPL e mesmo a TIR, é conveniente fazê-lo com base no fluxo de caixa adicional, isto é, no fluxo que retrata o processo de mudança proposto ou realizado. Este fluxo é obtido como a diferença entre benefícios e custos adicionais (em relação ao sistema tradicionalmente desenvolvido), seguindo os mesmos princípios da orçamentação parcial.

Cabe ainda comentar que, ao avaliar-se a atratividade de um dado sistema, deve-se olhar também o perfil do fluxo de caixa, já que o projeto com maior VPL pode, apesar da maior rentabilidade, estar comprometendo a sobrevivência do produtor. Neste caso, cabe ao consultor simular opções (crédito, distribuição dos investimentos em período mais longo, etc.) que ajudem a amenizar os períodos em que a fazenda fica no “vermelho”. No caso de considerar-se o uso de financiamento, os recursos liberados pelo banco, bem como as amortizações e os pagamentos de juros, devem entrar no fluxo de caixa.



Ainda, no último ano do fluxo de caixa deve-se adicionar as variações no valor de ativos como rebanho, instalações e equipamentos, devidamente depreciados até esta data. Isto assim deve ser feito porque a vida útil de muitos investimentos não necessariamente coincide com o horizonte de tempo considerado na avaliação.

A defasagem nos efeitos de certas práticas ou insumos deve ser objeto de atenção, sob pena de subestimar-se os benefícios da interação entre atividades. Por exemplo, quando o último período do horizonte de tempo analisado inclui uma adubação de lavoura, a qual é seguida pela implantação de pastagem, inclui-se um custo sem levar em conta a íntegra dos benefícios correspondentes. Neste caso, poder-se-ia usar o artifício de estimar uma grandeza para tais benefícios, e adicioná-la no último ano do fluxo de caixa. Um exemplo desse tipo de problema pode ser encontrado em Costa e Macedo (2001).

Na formulação de projetos de mudança para integração lavoura/pecuária, deve-se buscar entender com clareza os objetivos do produtor em questão, os quais podem ir muito além da simples maximização de lucro. Esta é uma tarefa difícil, que exige muito diálogo e habilidade, mas seu resultado certamente tem efeito na composição e no formato do projeto a implementar.

A complexidade dos sistemas de integração lavoura/pecuária implica na existência de alguns benefícios de difícil quantificação monetária. É o caso da palhada usada no plantio direto e do ganho de peso em bovinos não acabados. O primeiro caso é mais complicado, o que não impede o estabelecimento de pressupostos capazes de embasar alguma estimativa. Já para o ganho de peso de animais não acabados, o procedimento usual é transformar o peso vivo em peso de carcaça, usando-se um rendimento de 50%.

Outra diretriz é realizar análises de sensibilidade para as variáveis mais importantes, como a produtividade das lavouras, o ganho de peso dos bovinos e os preços dos grãos e da carne. Este procedimento é recomendável porque, salvo alguma exceção, as variáveis consideradas na avaliação são tratadas de forma determinística. Essas análises de sensibilidade ampliam o espectro dos resultados esperados, qualificando o processo de tomada de decisão.

Por fim, chama-se a atenção para dois problemas encontrados, em certo grau, nos relatos de avaliações de sistemas integrados. O primeiro é a falta de uma melhor definição dos indicadores econômicos usados, que carecem de clareza e precisão. Isso é necessário porque esses indicadores estão geralmente associados a diversos qualificativos. Para sanar este problema, é preciso descrever como o indicador é calculado (que componentes do custo entram no cálculo).

O segundo ponto é a falta de correspondência entre custos e benefícios atribuídos ao novo sistema, o que pode levar a interpretações tendenciosas. Este problema tem origem na superestimação de benefícios, pela inclusão de números que já vinham sendo gerados pelo sistema pré-existente, bem como na subestimação de custos, devido à omissão de itens determinados pela adoção dos sistemas integrados lavoura/pecuária.

Não é possível trazer para essa discussão e explorar as análises das mais frequentes combinações de sistemas reais de integração lavoura/pecuária. Por isso, será mostrada, nas próximas seções, uma análise “ex-ante” baseada em simulações de sistemas de produção de gado de corte, comparando a integração de lavoura na recuperação de pastagens com a alternativa de recuperação direta.

MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações no âmbito de sistema de produção foram desenvolvidas utilizando-se uma nova versão do modelo bioeconômico de gado de corte desenvolvido na Embrapa Gado de Corte (Cezar, 1981). A simulação incorpora os principais componentes de uma fazenda de pecuária de corte, isto é: infra-estrutura de produção (pastagens, rebanho, cercas externas e internas, currais, casa sede, casas para empregados, cavalos de serviço e veículo); manejo sanitário; alimentação; índices zootécnicos; e variáveis de decisão. Dentre estas, destacam-se os processos de formação e de recuperação de pastagens, combinados ou não com lavoura. Os sistemas de produção podem ser simulados sob diferentes níveis tecnológicos. O modelo agrega custos e receitas, delinea o fluxo de caixa e calcula indicadores econômicos e de eficiência biológica.

Nas avaliações econômicas do processo de recuperação de pastagens adotou-se o parâmetro Valor Presente Líquido (VPL), uma vez que esse processo representa um investimento. Por se tratar da avaliação do impacto da recuperação, o cálculo do VPL foi feito sobre o fluxo de caixa adicional (Sistema Melhorado - Sistema Atual).

A análise do impacto biológico foi desenvolvida em termos relativos, comparando-se o Sistema Atual com o Sistema Melhorado ao longo de um período de 12 anos. Para tanto, os indicadores foram expressos na forma de índice, com os resultados do Sistema Atual iguais a 100. Os impactos na produção foram medidos por indicadores de eficiência, pelos índices zootécnicos e pela capacidade de suporte das pastagens. Entre outros, destaca-se o indicador quilogramas de carne (equivalente carcaça) vendida/hectare/ano.



Caso 1: Comparação de recuperação de pastagens com e sem lavoura

Quando, quanto e como recuperar as pastagens são perguntas que desafiam grande número de produtores e técnicos. O “como recuperar” envolve, entre outras decisões, a opção pelo uso ou não de lavoura. Essa simulação teve como objetivo comparar os resultados bioeconômicos da recuperação de pastagens sob os dois processos. O Sistema Atual foi representado por uma fazenda hipotética com as seguintes características iniciais:

- A pecuária de corte é atividade única, desenvolvida numa área de 1.534 ha de pastagem cultivada, onde bois gordos sem alimentação suplementar atingem peso de abate de 470 kg aos 41 meses.
- Vinte por cento das pastagens (307 ha) encontram-se degradadas, com uma capacidade de suporte no período seco da ordem de 0,50 UA/ha; para as demais pastagens, esse valor é de 1,00 UA/ha.
- As fêmeas têm o primeiro parto aos três anos, e a taxa de natalidade, para vacas adultas, é de 80%; a mortalidade de bezerras é de 4% e o peso dos machos à desmama é 170 kg; o rendimento de carcaça é de 52% para machos e 50% para fêmeas.

O processo de recuperação com cultura anual (Sistema Melhorado 1), constou do cultivo da lavoura de soja por dois anos, seguido do plantio da pastagem após a colheita, no início do terceiro ano. Na recuperação direta (Sistema Melhorado 2) o plantio da pastagem foi efetuado no primeiro ano. Em ambos os casos a pastagem teve sua capacidade de suporte na seca elevada de 0,50 para 1,30 UA/ha. Visando um aproveitamento mais rápido da capacidade de suporte adicional ofertada pelo pasto recuperado, adotou-se a alternativa de aquisição de fêmeas, mantendo sempre o rebanho ajustado com a capacidade de suporte.

Na recuperação com lavoura, os custos da cultura da soja, incluindo transporte dos grãos, foi estimado em R\$ 1.064,11/ha, acrescido dos custos de semente e plantio da pastagem no terceiro ano. Na recuperação direta o custo foi estimado em R\$ 521,06/ha. Os preços considerados para os produtos são: boi gordo - R\$ 60,00/@; vaca gorda - R\$ 54,00/@; soja - R\$ 30,00/saco. A produtividade da soja foi fixada em 50 sacos/ha.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta algumas variáveis que retratam o impacto no desempenho biológico. Observa-se que, para o período projetado, ambos sistemas melhorados foram superiores ao Sistema Atual. Dentre estes, a recuperação direta (Melhorado 2) teve melhor desempenho, o que se explica pelo fato da área em recuperação com lavoura ficar sem animais durante três anos, reduzindo-se a quantidade de fêmeas nesse período e, conseqüentemente, o número de animais para abate.

Tabela 1. Comparação de desempenho entre os sistemas atual e melhorados.

Parâmetros	Atual		Melhorado Lavoura		Melhorado Direto	
	Quant.	Índice	Quant.	Índice	Quant.	Índice
Cabeças/ano (média)	1.897	100	2.034	107	2.123	112
Bois gordos/ano (média)	228	100	250	110	260	114
Kg carne/ha/ano* (média)	45	100	49	109	51	113

*Equivalente carcaça

Por outro lado, o mesmo não ocorreu sob o ponto de vista econômico, como mostram os *fluxos de caixa adicionais* e os valores presentes líquidos (VPLs) apresentados na Tabela 2. Verifica-se que os VPLs foram positivos para os dois processos de recuperação da pastagem, em torno de 375 mil reais com lavoura e 102 mil reais sem lavoura. Estes números correspondem à soma dos valores presentes dos ganhos líquidos propiciados pelos projetos de recuperação ao longo dos 12 anos projetados. Sendo positivos, significa que é economicamente atrativo empreender a recuperação, tanto com lavoura quanto sem lavoura, dados os pressupostos estabelecidos. Entretanto, o processo de recuperação com lavoura demonstrou ser muito mais atrativo, representado por uma superioridade, em termos de VPL, da ordem de 267%. Entretanto, ressalta-se que essa análise é determinística. Qualquer variação em um dos componentes fatalmente levaria outros resultados. Nesse caso, caberia fazer análises de sensibilidade (diversas variáveis poderiam ser alvo desse exercício: ganhos de peso dos animais, produtividade da lavoura de soja, preços do adubo, do boi gordo e da soja, entre outros).



Tabela 2: Fluxos de caixa e VPLs (R\$1,00).

Ano	Sistema Atual	Sistema Melhorado Lavoura		Sistema Melhorado Direto	
	Absoluto	Absoluto	Adicional	Absoluto	Adicional
1	207.541,00	-2.241,00	-209.782,00	138.869,00	-68.672,00
2	223.863,00	362.525,00	138.662,00	22.643,00	-201.220,00
3	225.259,00	654.526,00	429.267,00	269.625,00	44.366,00
4	223.933,00	7.758,00	-216.175,00	263.289,00	39.356,00
5	225.251,00	239.408,00	14.157,00	247.149,00	21.898,00
6	226.899,00	270.232,00	43.333,00	352.870,00	125.971,00
7	224.918,00	266.065,00	41.147,00	304.959,00	80.041,00
8	224.754,00	350.576,00	125.822,00	275.224,00	50.470,00
9	223.598,00	358.453,00	134.855,00	289.419,00	65.821,00
10	223.190,00	268.263,00	45.073,00	289.537,00	66.347,00
11	221.185,00	299.119,00	77.934,00	311.581,00	90.396,00
12	199.930,00	391.383,00	191.453,00	313.115,00	113.185,00
VPL			374.700,04		102.051,14

Caso 2: Impactos da recuperação de pastagens em sistemas de produção com diferentes níveis tecnológicos

Este exercício teve o objetivo de mostrar os impactos da recuperação de pastagens em sistemas de produção de gado de corte que utilizam diferentes níveis tecnológicos. Neste caso, analisou-se três sistemas de produção hipotéticos que diferem quanto ao nível tecnológico, a saber: sistema avançado (Sistema 1), sistema medianamente avançado (Sistema 2) e sistema pouco avançado (Sistema 3). Os três sistemas desenvolvem as fases de cria, recria e engorda em uma área de 1.787 ha, sendo 20% de pastagens degradadas e 80% em condições razoáveis de produtividade.

Caracterização dos sistemas

As diferenças tecnológicas, entre os três sistemas, foram representadas por: peso dos machos à desmama (**genótipo**); presença ou ausência de suplementação alimentar dos machos (no pasto e/ou em confinamento) no período seco (junho a setembro); capacidade de suporte das pastagens (**ambiente**); e índices zootécnicos.

O Sistema 1, avançado ou mais intensivo, apresenta um rebanho com bom potencial genético, com peso à desmama de 200 kg, suplementação no pasto para os machos imediatamente após a desmama e terminação em regime de confinamento. Além disso, mantém um bom manejo do rebanho e das pastagens, obtendo bons índices zootécnicos. Já o Sistema 2, medianamente avançado, difere do anterior por apresentar um rebanho geneticamente inferior, com peso à desmama de 180 kg, por suplementar os machos na segunda seca e por não efetuar a terminação em confinamento. O Sistema 3, considerado pouco avançado, tem um rebanho de baixo potencial genético (160 kg à desmama), não adota suplementação em pasto e nem confina. Adicionalmente, o Sistema 3 não pratica um bom manejo do rebanho e das pastagens, obtendo índices zootécnicos inferiores e menor capacidade de suporte. Em consequência dessas diferenças, os rebanhos, em sua forma estabilizada, apresentam diferentes estruturas, dimensões e desempenhos. As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam um resumo da caracterização dos Sistemas.



Tabela 3. Características dos Sistemas quanto a peso à desmama, suplementação alimentar, ganhos de peso diários (GPD) e peso ao abate.

Especificação	Unidade	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Peso dos machos à desmama	kg	200	180	160
Suplementação alimentar na 1ª seca	Sim/Não	Sim	Não	Não
GPD machos na 1ª seca	kg	0,500	0,150	0,00
Suplementação alimentar na 2ª seca	Sim/Não	-	Sim	Não
Confinamento na 2ª seca	Sim/Não	Sim	Não	Não
GPD machos na 2ª seca	kg	1,200	0,500	0,00
GPD machos nas águas	kg	0,500	0,500	0,500
Peso dos machos ao abate	kg	470	470	470

Tabela 4. Características quanto à capacidade de suporte das pastagens na seca.

Especificação	Unidade	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Área total de pastagens	ha	1.787	1.787	1.787
Pastagens degradadas (20%) suporte na seca	ha UA/ha	357,4 0,5	357,4 0,5	357,4 0,5
Pastagens em boas condições (80%) suporte na seca	ha UA/ha	1.429,6 1,13	1.429,6 1,13	1.429,6 1,00
Total de suporte na seca	UA	1.794	1.794	1.608

Tabela 5. Características dos Sistemas quanto aos índices zootécnicos.

Especificação	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Taxa de natalidade das novilhas	80%	80%	70%
Taxa de natalidade das vacas primíparas	65%	65%	50%
Taxa de natalidade das vacas adultas	80%	80%	65%
Idade das fêmeas ao 1º parto	3 anos	3 anos	3anos
Taxa de mortalidade dos bezerros/as	4%	4%	4%
Taxa de mortalidade acima de 1 ano	1%	1%	1%
Idade de descarte das novilhas excedentes	1 ano	1 ano	1 ano
*Taxa de descarte das novilhas excedentes	71%	71%	65%

*taxa para manter o rebanho estabilizado

Como esperado, os indicadores de desempenho biológico decrescem à medida que decresce o nível de tecnologia (Tabela 6). Percebe-se uma redução significativa na composição e no total das vendas dos sistemas e, conseqüentemente, na taxa de extração dos rebanhos, à medida que diminui o grau de intensificação.

Do ponto de vista biológico, a produção de carne/ha é o indicador que melhor expressa a eficiência do sistema de gado de corte. Do mesmo modo que os indicadores anteriores, esta produção é drasticamente menor no sistema menos intensivo.

Sob as condições de preços consideradas, a mesma ordenação dos sistemas ocorre em relação ao indicador de desempenho econômico, no caso representado pela Margem Bruta/ha/ano. É importante ressaltar que nessas comparações os sistemas ocupam áreas de pastagens equivalentes, evidenciando o efeito do nível tecnológico.



Tabela 6. Indicadores de desempenho.

Especificação	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Total de animais	2.974	2.886	2.234
Idade de machos ao abate (meses)	24	36	42
Total de animais vendidos	917	769	513
Bois gordos vendidos	459	384	255
Taxa de extração do rebanho	31%	27%	23%
Índice	(100)	(85)	(56)
Kg de equivalente carcaça vendida/ha/ano	77	65	45
Índice	(100)	(84)	(58)
Margem bruta/ha/ano (R\$ 1,00)	211,00	182,00	130,00
Índice	(100)	(86)	(62)

Uma vez caracterizados os sistemas e os respectivos desempenhos biológico e econômico, mostra-se a seguir os impactos da recuperação dos 20% de pastagens degradadas, em cada sistema.

Resultados e discussão

As Tabelas 7, 8 e 9 mostram os impactos da recuperação das pastagens degradadas em alguns indicadores de desempenho dos Sistemas 1, 2 e 3, respectivamente. Verifica-se que, em geral, houve uma melhoria dos indicadores nos três sistemas, porém os impactos tenderam a aumentar na direção do Sistema 3 (menos avançado), tanto no processo de recuperação com lavoura como no processo de recuperação direta. Observa-se também que os melhores impactos nos indicadores ficaram por conta do processo de recuperação direta, com ênfase no Sistema 3.

Tabela 7. Indicadores de desempenho do rebanho – Sistema 1.

Indicadores	Atual		Melhor. Lavoura		Melhor. Direto	
	Quant.	Índice	Quant.	Índice	Quant.	Índice
Total de animais	2.954	100	3.197	108,23	3.324	112,53
Total de animais vendidos	917	100	972	106,00	1028	112,10
Total de bois gordos vendidos	459	100	490	106,75	508	110,68
Kg equivalente carcaça vendida/ha /ano	77	100	82	106,49	85	110,39

Tabela 8. Indicadores de desempenho do rebanho – Sistema 2.

Indicadores	Atual		Melhor. Lavoura		Melhor. Direto	
	Quant.	Índice	Quant.	Índice	Quant.	Índice
Total de animais	2.886	100	3.134	108,59	3.262	113,03
Total de animais vendidos	769	100	832	108,19	871	113,26
Total de bois gordos vendidos	384	100	409	106,51	422	109,90
Kg equivalente carcaça vendida/ha /ano	65	100	68	104,62	71	109,23



Tabela 9. Indicadores de desempenho do rebanho – Sistema 3.

Indicadores	Atual		Melhor. Lavoura		Melhor. Direto	
	Quant.	Índice	Quant.	Índice	Quant.	Índice
Total de animais	2.374	100	2.604	109,69	2.716	114,41
Total de animais vendidos	513	100	564	109,94	597	116,37
Total de bois gordos vendidos	255	100	270	105,88	283	110,98
Kg equivalente carcaça vendida/ha /ano	45	100	48	106,67	50	111,11

Utilizando os mesmos procedimentos aplicados no Caso 1, delinear-se os fluxos de caixa absolutos dos Sistemas Atuais e Melhorados e os fluxos de caixa adicionais dos Sistemas Melhorados, resultantes dos Sistemas 1, 2 e 3 (Tabelas 10, 11 e 12, respectivamente). Conforme já mencionado, os fluxos de caixa adicionais são resultantes da subtração dos fluxos de caixa absolutos (Sistema Melhorado – Sistema Atual).

A primeira observação quanto aos resultados apresentados nas Tabelas 10, 11 e 12 é que os fluxos de caixa absolutos dos Sistemas Atuais decrescem do Sistema 1 (Avançado) para o Sistema 3 (Menos Avançado). Isto significa que, no caso, os sistemas mais tecnificados se apresentam como mais atrativos, nas suas formas estabilizadas. É importante ressaltar, novamente, que a análise do fluxo de caixa absoluto é fundamental no processo de tomada de decisão. Por exemplo, analisando-se isoladamente o fluxo de caixa absoluto da alternativa de recuperar a pastagem com lavoura no Sistema 3, verifica-se um valor negativo no primeiro ano. Cabe então perguntar: o produtor estaria preparado para suportar tal situação?

A segunda observação é que os fluxos de caixa adicionais se comportam de forma diferente, em relação ao fluxo absoluto, quando os sistemas envolvem a recuperação das pastagens, tanto por meio de lavoura quanto diretamente. Do ponto de vista econômico, essa observação é relevante para explicar a dinâmica do processo de mudança, a qual tem implicações importantes no processo de tomada de decisão e na lucratividade.

Feitas as observações sobre os fluxos de caixa absolutos, cabe então avaliar, de fato, o comportamento do impacto econômico da recuperação de pastagens nos três sistemas. Nesse sentido, a Tabela 13 apresenta o Valor Presente Líquido das alternativas com e sem lavoura, aplicado sobre os fluxos de caixa adicionais dos sistemas, a uma taxa de desconto de 10%.

A primeira observação a fazer é que, sob as condições analisadas, e para um período de 12 anos, o maior impacto em termos de lucratividade ocorreu no Sistema 3, o menos avançado tecnologicamente, para as duas alternativas de recuperação das pastagens (com lavoura e diretamente). Um conjunto de fatores explica esta situação. Considerando que para recuperar a pastagem foi necessário diminuir o plantel de matrizes, os sistemas mais avançados (Sistemas 1 e 2), abatendo machos mais jovens (24 e 36 meses) e com custos mais elevados de produção, tiveram seus fluxos de caixa adicionais mais penalizados nos primeiros anos, em comparação ao Sistema 1. Soma-se a isso o fato de que os valores do fluxo de caixa nos primeiros anos pesam mais no cálculo do VPL. A segunda observação se refere a recuperação direta no Sistema 2, que não se mostrou atrativa do ponto de vista econômico.

Tabela 10. Fluxos de caixa (R\$1,00) – Sistema 1.

Ano	Sistema Atual	Sistema Melhorado - Lavoura		Sistema Melhorado - Direto	
	Absoluto	Absoluto	Adicional	Absoluto	Adicional
1	394.649,00	134.565,00	-260.084,00	298.948,00	-95.701,00
2	395.958,00	579.439,00	183.481,00	141.643,00	-254.315,00
3	394.601,00	910.206,00	515.605,00	370.142,00	-24.459,00
4	396.430,00	110.811,00	-285.619,00	454.211,00	57.781,00
5	395.279,00	378.351,00	-16.928,00	454.953,00	59.674,00
6	395.903,00	458.701,00	62.798,00	481.591,00	85.688,00
7	395.925,00	455.043,00	59.118,00	470.703,00	74.778,00
8	396.620,00	485.413,00	88.793,00	436.098,00	39.478,00
9	394.754,00	484.103,00	89.349,00	502.972,00	108.218,00
10	394.789,00	412.180,00	17.391,00	459.281,00	64.492,00
11	396.479,00	487.857,00	91.378,00	476.663,00	80.184,00



12	397.101,00	591.014,00	193.913,00	571.783,00	174.682,00
----	------------	------------	------------	------------	------------

Tabela 11. Fluxos de caixa (R\$1,00) – Sistema 2.

Ano	Sistema Atual	Sistema Melhorado - Lavoura		Sistema Melhorado - Direto	
	Absoluto	Absoluto	Adicional	Absoluto	Adicional
1	368.395,00	110.790,00	-257.605,00	275.172,00	-93.223,00
2	367.563,00	544.574,00	177.011,00	106.561,00	-261.002,00
3	366.934,00	900.894,00	533.960,00	386.367,00	19.433,00
4	365.447,00	87.425,00	-278.022,00	367.997,00	2.550,00
5	363.488,00	369.838,00	6.350,00	446.972,00	83.484,00
6	363.621,00	369.336,00	5.715,00	417.557,00	53.936,00
7	364.377,00	445.153,00	80.776,00	439.637,00	75.260,00
8	365.902,00	420.782,00	54.880,00	398.671,00	32.769,00
9	367.152,00	440.757,00	73.605,00	454.642,00	87.490,00
10	368.331,00	400.931,00	32.600,00	432.091,00	63.760,00
11	368.930,00	453.465,00	84.535,00	456.433,00	87.503,00
12	367.777,00	623.783,00	256.006,00	523.847,00	156.070,00

Tabela 12. Fluxos de caixa (R\$1,00) – Sistema 3.

Ano	Sistema Atual	Sistema Melhorado - Lavoura		Sistema Melhorado - Direto	
	Absoluto	Absoluto	Adicional	Absoluto	Adicional
1	248.780,00	-8.729,00	-257.509,00	155.653,00	-93.127,00
2	250.230,00	434.876,00	184.646,00	948,00	-249.282,00
3	250.098,00	778.987,00	528.889,00	268.880,00	18.782,00
4	253.055,00	2.877,00	-250.178,00	289.529,00	36.474,00
5	251.550,00	258.939,00	7.389,00	277.878,00	26.328,00
6	251.597,00	277.302,00	25.705,00	345.911,00	94.314,00
7	251.496,00	274.173,00	22.677,00	356.051,00	104.555,00
8	252.635,00	353.241,00	100.606,00	316.359,00	63.724,00
9	251.015,00	365.856,00	114.841,00	284.780,00	33.765,00
10	251.487,00	311.823,00	60.336,00	300.130,00	48.643,00
11	252.175,00	278.300,00	26.125,00	348.559,00	96.384,00
12	254.668,00	541.343,00	286.675,00	498.888,00	244.220,00

Tabela 13. Valor Presente Líquido (VPL) dos sistemas de recuperação de pastagens.

Sistemas	VPL (R\$1,00)	
	Com Lavoura	Sem Lavoura
Sistema Melhorado 1	342.605.36	20.643.94
Sistema Melhorado 2	352.589.43	-5.836.09
Sistema Melhorado 3	395.122.30	45.982.37

Conforme mencionado, análises de sensibilidade ampliam o espectro dos resultados esperados, qualificando o processo de tomada de decisão e tornando-o mais próximo do mundo real. Para ilustrar possíveis



variações, tomou-se como base o Sistema Melhorado 3 e aplicou-se uma análise de sensibilidade, combinando reduções no rendimento/ha da soja e no seu preço/saca.

A Tabela 14 apresenta os VPLs dos fluxos de caixa adicionais resultantes das combinações: rendimentos versus preços. Os resultados mostram que, mantido o cenário do preço esperado de R\$ 30,00/saco, as reduções de rendimento da soja de 20% e 40%, embora permaneceu lucrativo, promoveram uma redução em torno de 40 e 80 pontos percentuais no VPL, respectivamente, em relação à produção esperada (50 sacos). Ou seja, proporcionalmente, o impacto negativo no VPL foi praticamente o dobro da redução nos rendimentos da cultura. Situação semelhante ocorreu em relação à redução de 20% no preço/saca, chegando a reduzir o VPL próximo de 300 pontos percentuais, quando o rendimento caiu 40%, demonstrando que sob essas condições o investimento seria inviável do ponto de vista econômico.

Tabela 14: Sensibilidade do VPL em relação ao rendimento e preço da soja - Sistema 3 Melhorado

Rendimento/ha	Preço/saca			
	R\$ 30,00 (esperado)		R\$ 24,00 (redução de 20%)	
	VPL (R\$ 1,00)	Índice	VPL (R\$ 1,00)	Índice
Esperado = 50 sacos	395.122,00	(100)	225.954,00	(57)
Redução de 20% = 40 sacos	232.439,00	(59)	97.105,00	(25)
Redução de 40% = 30 sacos	69.757,00	(18)	-15.716,00	(-398)

CONCLUSÕES

Cabe concluir que os sistemas, dependendo de suas características, respondem de forma diferente à introdução da mesma mudança. Daí a necessidade de se buscar soluções individualizadas, evitando-se generalizações. Cabe ressaltar, ainda, que a presente análise se configura como um exercício que visou expor procedimentos que podem ser adotados, longe de se constituir em “receita” única, uma vez que outras combinações da atividade pecuária podem ser utilizadas. Por exemplo, a aquisição de machos, ao invés de fêmeas, é uma opção disponível para aproveitar o aumento imediato da capacidade de suporte, resultante da recuperação das pastagens. Do mesmo modo, análises de sensibilidade para outros componentes podem explorar melhor possíveis situações do mundo real. Obviamente, tais alternativas gerariam outros resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELOS, A. de O. Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção pecuária bovina de corte nos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANAS, 1., 1996, Brasília. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados. Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.130-136.
- CEZAR, I. M.; YOKOYAMA, L. P. Avaliação bioeconômica de recuperação de pastagens pelo Sistema Barreirão: estudo de casos. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003, p. 363-383.
- CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. **Novilho precoce: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1996. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 66).
- CEZAR, I. M. Modelo bioeconômico de produção de bovinos de corte. I. Descrição do modelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.6, p.941-949, 1981.
- CEZAR, I. M. Sistemas de produção de novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. **Programas e palestras**, Campinas: CATI; 1995, p.39-55.
- CEZAR, I. M.; RIBEIRO, H. M.; COSTA, N. A. de; ANDRADE, J. L. R.; ALVES, R. G. de O. **Avaliação ex-ante de duas alternativas de recuperação de pastagens para o Estado de Goiás com base num sistema de**



cria, recreia e engorda. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 31p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 88).

CEZAR, I. M.; MAIA, A. **Contribuição técnica para um plano de desenvolvimento da pecuária bovina no oeste da Bahia.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 2000. 10p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 99).

COSTA, F. P.; MACEDO, M. C. M. Economic evaluation of agropastoral systems: some alternatives for Central Brazil. In: KANNO, T.; MACEDO, M.C.M. (Ed.). **JIRCAS/Embrapa Gado de Corte International Joint Workshop on Agropastoral System in South America.** [Tsukuba]: JIRCAS, 2001. p. 57-62. (JIRCAS Working Report. 19).

GASSON, R. Goals and values of farmers. **Journal of Agricultural Economics**, Ashford, v.24, 521-537. 1973.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Fatores de degradação de pastagens sob pastejo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...**, Piracicaba: FEALQ, 1997. p.193-211.

MACEDO, M. C. M. Pastagens nos ecossistemas Cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. **Anais...**, Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 4p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 62).

OLIVEIRA, I. P.; YOKOYAMA, L. P. Implantação e condução do Sistema Barreirão. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária.** [Santo Antônio de Goiás]: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 265-302.

PERKIN, P.; REHMAN, T. Farmer's objectives and their interactions with business and life styles: evidence from Berkshire, England. In: DENT, J.B.; MCGREGOR, M.J., ed. **Rural and farming systems analysis.** Wallingford: CAB International, 1994. p.193-212.

YOKOYAMA, L. P.; STONE, L. F. Impactos socioeconômicos e estratégia de transferência de tecnologia do sistema barreirão. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária.** [Santo Antônio de Goiás]: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 385-404.

YOKOYAMA, L. P.; CEZAR, I. M.; KLUTHCOUSKI, J.; GOMIDE, J. de C.; FERREIRA, C. M.; PEREIRA, P. A. **Programa de recuperação de pastagens degradadas no cerrado brasileiro: sistema agropastoril auto-sustentável.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1995. 26p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 59).