



## Proposta de índice de sustentabilidade para a pecuária de corte: um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental do Córrego Ceroula, Mato Grosso do Sul

Mariana de Aragão Pereira<sup>1</sup>  
Rodiney de Arruda Mauro<sup>2</sup>  
Haroldo Pires de Queiroz<sup>3</sup>

### Resumo

### Introdução

Tradicionalmente, a sustentabilidade têm suas raízes associadas a duas disciplinas chaves: ecologia e economia (Veiga, 2010). Contudo, outras vertentes vêm conquistando maior destaque, tais como as de cunho social e gerencial. A consideração da sustentabilidade dentro de sua perspectiva multidisciplinar vem a agregar esforços no sentido de conferir-lhe uma interpretação holística no contexto das empresas, inclusive àquelas ligadas à agropecuária. Os objetivos individuais de maximização de lucros pelos empresários, rurais ou não, defendidos pela teoria econômica neoclássica, tem se tornado cada vez menos capazes de dar as respostas que a sociedade necessita. Nem tampouco cabe a visão estritamente conservacionista dos ambientalistas. Portanto, é da necessidade de assegurar o crescimento econômico e o desenvolvimento social, e, concomitantemente, garantir o bom uso dos recursos naturais com redução do impacto ambiental do setor agropecuário que surge o conceito de desenvolvimento sustentável.

As definições de sustentabilidade são amplas e variadas. Daniel *et al.* (2001, p. 456) definem, baseados numa série de autores, “o desenvolvimento sustentável como sendo o promotor da sustentabilidade, cujos conceitos estão envolvidos por relações sociais, econômicas e ambientais”. Ferreira (2008, p. 35) aprofunda essa definição afirmando que “o desenvolvimento sustentável consiste em obter, de forma equânime e simultânea, a eficiência econômica com equilíbrio social e a preservação da natureza, do meio ambiente e do patrimônio cultural”. Outros autores incluem várias outras dimensões à sustentabilidade, como por exemplo, Sachs (1993, *apud* Ferreira, 2008), que considera ainda a dimensão territorial, além da social, econômica, ambiental e cultural.

No Brasil, vários trabalhos abordam a sustentabilidade no setor agropecuário, especialmente na agricultura (Melo 1999; Andrade *et al.* 2009) e na pecuária leiteira (Carvalho *et al.* 2013; Trindade e Silva 2015). No entanto, trabalhos específicos para propriedades de pecuária de corte no Brasil são raros (Sorio 2008; Specht *et al.* 2012).

Estudo financiado pela Embrapa Gado de Corte e FUNDECT. Edital Chamada FUNDECT N° 10/2011 UNIVERSAL. Processo N° 0256/12.

<sup>1</sup> Pesquisadora na área de Economia e Administração Rural, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS, mariana.pereira@embrapa.br.

<sup>2</sup> Pesquisador na área de Gestão Ambiental e Recursos Naturais, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS, rodiney.mauro@embrapa.br.

<sup>3</sup> Analista da área de Transferência de Tecnologia, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS, haroldo.queiroz@embrapa.br.

Com o objetivo de preencher essa lacuna, e buscando incorporar esse novo contexto da sustentabilidade, mais abrangente, mais multidisciplinar e, portanto, mais complexo, propôs-se o presente trabalho. O objetivo foi identificar e selecionar indicadores que avaliem a sustentabilidade da pecuária de corte e, a partir deles, criar um índice de sustentabilidade global (ISG) que agregue, simultaneamente, as dimensões gerencial, econômica, social e ambiental/produzida. O índice de sustentabilidade é um valor numérico, dentro de um intervalo pré-definido, que pretende representar a realidade de sistemas de produção quanto à sua sustentabilidade e sustentação no longo prazo. Ele serve como uma informação para a tomada de decisão ou para previsão (Siche *et al.* 2007).

Este trabalho foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental do Córrego Ceroula (APA do Ceroula), em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, cuja importância para o desenvolvimento regional sustentável é indiscutível. Esta APA foi criada pelo Decreto n. 8.264, de 27 de julho de 2001, e teve seu Comitê Gestor criado pelo Decreto Municipal n. 8.365, de 26 de dezembro de 2001. As finalidades desta APA são: recuperar, proteger e conservar os cursos d'água que compõem a bacia do Córrego Ceroula; proteger os ecossistemas locais, suas paisagens notáveis, o solo e demais atributos naturais que possam ser considerados relevantes; resguardar e valorizar aspectos culturais e históricos associados às comunidades locais e região; promover programas, projetos e ações de gestão e manejo da área que contribuam com a sustentabilidade econômica e social de atividades e empreendimentos compatíveis com as finalidades citadas.

## Metodologia

Por tratar-se de um projeto-piloto e de caráter exploratório, optou-se pelo estudo de caso como estratégia de pesquisa. Segundo Yin (2009), o estudo de caso é recomendado em situações em que há pouco ou nenhum controle do fenômeno investigado (em oposição à experimentação) e quando se pretende observá-lo em seu ambiente natural (ex. propriedade rural). No caso deste estudo, a complexidade da sustentabilidade em suas diversas vertentes não é passível de controle, mas sim de observação, análise e aplicação de métodos

que permitam inferências sobre sua situação. Isso justificou a abordagem adotada, cuja natureza é eminentemente qualitativa.

Definiu-se como área de estudo a sub-bacia hidrográfica do córrego Ceroula, localizada na região norte do Município de Campo Grande, e, mais especificamente, a Área de Proteção Ambiental (APA) nela estabelecida. Esta APA apresenta potencial de abastecimento de água ao município de Campo Grande, juntamente com as demais, já exploradas (APAs do Lajeado e Guariroba). A área aproximada da APA do Ceroula é de 67 mil hectares, sendo formada pela bacia de drenagem do Córrego Ceroula, delimitando-se na sua porção Sul/Sudeste com o perímetro urbano de Campo Grande (CAMPO GRANDE, 2016 – dados não publicados). Na região, há predominância de propriedades rurais, especialmente com exploração da pecuária, horticultura e piscicultura, que, em muitos casos, têm impactado negativamente a bacia, dados os processos erosivos do solo e o assoreamento dos corpos d'água.

Para a seleção das unidades de estudo, partiu-se do pressuposto de que pequenas e médias propriedades rurais, frequentemente, têm menos acesso a recursos, serviços e informação, o que, potencialmente, poderia conduzir à baixa sustentabilidade do sistema de produção. Logo, apenas propriedades rurais com área entre 200 e 1.000 hectares, e cuja atividade principal fosse a pecuária de corte, qualificaram-se a participar do estudo. Duas propriedades dentro da APA do Ceroula foram, então, selecionadas: uma com 298 hectares (A) e outra com 365 hectares (B).

A coleta de dados envolveu entrevistas presenciais, entrevistas por telefone e visitas às propriedades rurais, onde, além de se observar aspectos pertinentes ao escopo do trabalho, foram feitos registros fotográficos. O período de coleta de dados se estendeu de maio de 2014 a abril de 2016. Funcionários e um membro da família de um dos produtores participaram, ocasionalmente, dessas entrevistas. No início do projeto, a pesquisa visou caracterizar o produtor, o sistema de produção e a infraestrutura (diagnóstico inicial). Ao fim do projeto, outro diagnóstico (final) foi realizado para permitir a análise comparativa da evolução das fazendas e identificar as melhorias ou limitações no desempenho biofísico e eco-

nômico (dados não publicados). Já a análise de sustentabilidade da pecuária de corte se deu por meio da aplicação de um questionário desenvolvido para esse fim, a partir dos indicadores de sustentabilidade preconizados pela *Food and Agriculture Organization* - FAO (FAO, 2013), adaptados para aplicação na bovinocultura de corte. A publicação do guia "Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems" (SAFA) por essa organização apresenta uma extensa série de indicadores dentro das dimensões "Boa Governança", "Integridade Ambiental", "Bem-Estar Social" e "Resiliência Econômica", que foram aqui renomeadas para Gestão, Ambiental/Produtiva, Social e Econômica, respectivamente.

Dentro de cada dimensão, os inúmeros indicadores ( $n = 114$ ) foram analisados quanto à sua aplicação na pecuária de corte, e selecionados quando atendiam a esse critério, resultando em uma primeira lista com 92 indicadores. Esta lista foi submetida a oito especialistas da Embrapa Gado de Corte, atuando em diferentes áreas do conhecimento, que, primeiramente, assinalaram, para cada dimensão, os 15 indicadores de maior impacto na sustentabilidade da pecuária de corte.

Para os indicadores assinalados, os especialistas apresentaram notas de 1 a 5 para os critérios: importância do indicador para sustentabilidade (IMPORT), exequibilidade<sup>4</sup> do indicador (EXEQ) e facilidade na obtenção de dados sobre o indicador (FACIL) junto às fontes (produtor, funcionário, propriedade rural etc.), sendo a nota 1 atribuída à baixa/pouca relação com o critério em análise, e nota 5 atribuída à alta/muita relação com o critério em análise. A classificação dos indicadores por parte dos especialistas foi compilada e aqueles mais frequentemente citados como sendo de maior impacto prosseguiram em análise ( $n = 32$ ).

Nesta etapa, os 32 indicadores foram ranqueados conforme seu escore final, dado pelo somatório das notas atribuídas pelos especialistas ponderadas pelos pesos dos critérios, assim definidos: peso 3 para IMPORT, peso 2 para FACIL e peso 1 para EXEQ. Os cinco indicadores de maior escore nas dimensões social, econômica, gerencial e

ambiental/produtiva compuseram a lista final de indicadores de sustentabilidade ( $n = 20$ ). Cabe ressaltar que, notoriamente, os da dimensão gerencial foram considerados pela maioria como mais relevantes, já que quatro dos cinco primeiros indicadores de maior escore no ranking originaram-se dessa dimensão. Em seguida, destacou-se a dimensão econômica, acompanhada da social. A dimensão ambiental/produtiva teve seus indicadores dispersos no ranking, não revelando um padrão definido para sua pontuação.

Para operacionalizar os indicadores selecionados, uma série de métricas ( $n = 40$ ) foi elaborada e aplicada junto aos participantes da pesquisa (Tabela 2 da Seção 3.1). Por exemplo, dentro da dimensão gerencial, o indicador de maior escore, originalmente denominado "Contabilidade e registros financeiros", foi operacionalizado por meio da métrica "controla o fluxo de caixa", que consiste no registro de receitas e despesas. Na tabulação de variáveis binárias, atribuiu-se valor um ou zero, respectivamente, para respostas do tipo usa/faz e não usa/não faz. Para variáveis contínuas<sup>5</sup>, presentes exclusivamente na dimensão ambiental/produtiva, as respostas foram transformadas utilizando-se uma escala de zero a cinco, onde zero prejudica a sustentabilidade e cinco contribui para a mesma, conforme a Tabela 1. Excepcionalmente, as variáveis binárias dessa dimensão receberam nota cinco ou zero (invés de um ou zero), para respostas do tipo usa/faz e não usa/não faz, respectivamente, de forma a manter a consistência matemática do índice proposto.

Para análise dos dados, consideraram-se pesos iguais para todos os indicadores e dimensões com o intuito de facilitar o manuseio dos dados e interpretação dos resultados. Partiu-se, portanto, do pressuposto que cada componente apresentado e cada uma das quatro dimensões contribuiu de maneira uniforme para a sustentabilidade da pecuária de corte. Contudo, antecipa-se a possibilidade de alteração dos pesos relativos tomando por base fundamentos teóricos e práticos a critério do pesquisador ou usuário do sistema. Na Figura 1, apresenta-se um exemplo para ilustrar o tratamento dos dados.

<sup>4</sup> Por exequibilidade do indicador, entende-se a possibilidade de o indicador ser implementado, considerando as condições para coleta de dados, os custos envolvidos e a dependência de outros indicadores por vezes indisponíveis.

<sup>5</sup> Variáveis contínuas são aquelas que podem assumir infinitos valores, inclusive decimais, como é o caso, por exemplo, da área da propriedade (ex.  $A = 305,33$  ha). Já as variáveis binárias assumem apenas dois valores, normalmente zero ou um.

Tabela 1. Transformação de variáveis contínuas em escalas numéricas de zero a cinco para cômputo dos indicadores ambientais e produtivos na geração do índice de sustentabilidade.

Indicador coletado	Resultado observado (%) e escala atribuída (0 a 5)					
	0	1	2	3	4	5
Área com adubação verde/ orgânica (%)	0%	1 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%
Área com adubação química (%)	0%	1 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%
Área com calagem/ gessagem (%)	0%	1 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%
Área terraceada (%)	0%	1 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%
Animais com boas condições corporais na seca (%)	0%	1 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%
Taxa de animais doentes ou machucados (%)	> 10%	10 a 8%	8 a 6%	6 a 4%	4 a 2%	< 2%
Animais com acesso a cursos d'água (%)	81 a 100%	61 a 80%	41 a 60%	21 a 40%	1 a 20%	0%
Área de preservação permanente mantida em relação à exigida (%)	0%	1 a 24%	25 a 48%	49 a 72%	73 a 98%	99 a 100%
Reserva Legal mantida em relação à exigida (%)	0%	1 a 24%	25 a 48%	49 a 72%	73 a 98%	99 a 100%
Área de pastagem em condições inadequadas* (%)	Acima de 50%	41 a 50%	31 a 40%	21 a 30%	11 a 20%	0 a 10%

\*Na caracterização de pastagens em condições inadequadas, usou-se a escala de degradação proposta por Luciano, Abdon e Silva (2010), especificamente, os níveis moderado (nível 3) ou forte (nível 4) de degradação, definidos pelo baixo vigor e qualidade das pastagens, baixa população de plantas, presença de invasoras e/ou cupim além de, no nível 4, presença de solo descoberto (erosão).

Dimensão	Variável	Componente	Peso dos componentes	Peso da dimensão	Respondente Faz (1)/N faz (0)	Escore da dimensão	Nota da dimensão	Nota da dimensão ponderada
gestão	1.1	Controla Fluxo caixa	0,125	0,25	1	0,750	3,8	0,9
gestão	1.2	Possui documento de posse da terra	0,125		1			
gestão	1.3	Tem herdeiros que assumirão a fazenda	0,125		1			
gestão	1.4	Possui assistência técnica regular	0,125		1			
gestão	1.5	Proporcionou treinamento gerencial recente	0,125		1			
gestão	1.6	Tem plano manejo sustentável	0,125		0			
gestão	1.7	Monitora desempenho técnico	0,125		0			
gestão	1.8	Monitora desempenho financeiro	0,125		1			
<b>Verificação do somatório dos pesos dos componentes (deve ser igual a 1)</b>			<b>1</b>					

Figura 1 – Extrato da planilha de dados apresentando os componentes da dimensão “Gestão” e seus respectivos pesos, além do peso, do escore e notas final e ponderada para esta dimensão.

O cálculo do escore de cada dimensão, expresso numa escala de zero a cinco, foi dado por:  $\sum_{i=1}^n a_i b_i \times 5$ , onde  $a_i$  = peso do componente  $i$  e  $b_i$  = resposta binária (0 e 1 para ausência ou presença, respectivamente, da prática sustentável). Este escore (0,75 na Figura 1) foi multiplicado por cinco, para colocar o resultado dentro da escala de zero a cinco, resultando na nota da dimensão (3,8 neste caso). Por fim, essa nota foi ponderada pelo peso definido para a dimensão em análise (0,25), o que, no exemplo dado, resultou em nota 0,9 para a pecuária de corte na dimensão gerencial. Esses passos foram repetidos para as demais dimensões, com exceção da ambiental/produzida que, por apresentar variáveis binárias e contínuas, teve todos os dados convertidos numa escala de zero a cinco, conforme descrito anteriormente (Tabela 1). O somatório das notas ponderadas das quatro dimensões resultou no índice de sustentabilidade global (ISG) da pecuária de corte.

Além do ISG, este estudo propôs uma apresentação visual dos resultados, por meio do uso de um gráfico radar. Este gráfico possui quatro eixos, referentes às quatro dimensões da sustentabilidade, nos quais são plotadas as notas ponderadas obtidas em cada dimensão. Quanto mais próximo de um, mais o gráfico se aproxima de um formato quadrangular, indicando melhor desempenho da pecuária nas dimensões analisadas. Quanto mais a nota se aproxima do vértice, mais limitante é a dimensão para a sustentabilidade da pecuária de corte.

## Resultados e Discussão

A seguir serão brevemente descritas as duas propriedades rurais participantes desse trabalho para contextualizar os resultados apresentados por ambas quanto à sustentabilidade de seus sistemas de produção de gado de corte.

### Fazenda A

No total, o produtor possui três fazendas que trabalham integradas: uma de cria que fornece animais para recria nas demais propriedades, uma de recria/engorda de machos e uma terceira de recria/engorda de fêmeas. A propriedade rural estudada (Fazenda A) tem 298 hectares e localiza-se na APA do Córrego Ceroula. No início do projeto (diagnóstico inicial) esta propriedade realizava apenas recria das fêmeas. Atualmente a fazenda A trabalha com

recria/engorda de machos, sendo a recria de fêmeas transferida para outra propriedade. Essa mudança foi motivada pela redução do frete e dos transtornos do transporte de longa distância dos animais acabados até o frigorífico.

A gestão do negócio é feita pelo produtor rural que visita, semanalmente, todas as propriedades. Ele conta com um membro da família, veterinário, que elabora todo o manejo nutricional e sanitário do rebanho. No início do ano, é realizada uma previsão de orçamento, incluindo investimentos, e de receitas em um caderno pessoal. Ele possui um escritório na cidade, onde passa a maior parte do tempo, e conta com equipe que contabiliza todas as movimentações financeiras das propriedades. Possui consultoria privada na área de pastagens (estabelecimento e manejo). O produtor faz financiamento de custeio e investimento, operando com um nível de endividamento máximo estabelecido por ele, como estratégia de crescimento do negócio, mas com riscos financeiros controlados. É afiliado ao Sindicato Rural de Campo Grande e à Associação dos Criadores de Mato Grosso do Sul (Acrisul), mas não faz parte de nenhuma cooperativa. Em geral, a infraestrutura da fazenda é funcional e adequada para o sistema de produção adotado, podendo ser considerada como no meio de sua vida útil.

Em se tratando de recursos humanos, a propriedade conta com: um gerente (compartilhado pelas demais propriedades), um encarregado, dois funcionários de campo e um auxiliar. As moradias são de boa qualidade (alvenaria com revestimento, energia elétrica e água encanada), com fácil acesso à cidade. O produtor realiza avaliação de desempenho com base nos resultados obtidos na fazenda e premia os funcionários. A rotatividade de pessoal, em geral, é baixa.

Do ponto de vista ambiental e produtivo, a propriedade conta com um rebanho de cerca de 420 machos da desmama (7 ou 8 meses) até 24 meses e 596 machos de 24 a 36 meses, cuja média de peso ao abate chega a 19,6@. A área total de pastagem, plenamente estabelecida com Braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), é de 430 hectares, sendo 200 hectares arrendados do vizinho. Metade da área está sob pastejo contínuo (lotação de 2,5 cabeças/ha) e a outra metade em rotacionado (lotação de 3,9 cabeças/ha). O produtor, recentemente,

reformou cerca de 20% da área de pasto, visto que as pastagens foram estabelecidas há 30 anos. Todos os animais recebem suplemento energético o ano todo, sendo semi-confinados por 60 a 90 dias antes do abate. A propriedade é toda terraceada, sem problemas graves de erosão. Apesar de não dispor de toda a área de preservação permanente e reserva legal exigida por lei, o produtor está se adequando, fazendo a recomposição da área. Aproximadamente 25% dos animais tem acesso a cursos d'água, o que é indesejável.

### Fazenda B

Quando da realização do diagnóstico inicial, em 2014, essa propriedade possuía 365 hectares. À época da primeira visita à propriedade (2014), o produtor acabara de liquidar o rebanho de cria e passara a se concentrar na recria/engorda de machos. A infraestrutura da propriedade, de um modo geral, apresentava-se bastante precária e, segundo informou o produtor, a manutenção dos bens era pouco frequente. A casa sede, bastante antiga, era subutilizada pelo produtor, e servia, primordialmente, como depósito de material. Havia uma casa de madeira para o único empregado da propriedade. A rotatividade de pessoal era alta. Com relação às máquinas e equipamentos o produtor possuía um trator novo e um antigo. Os demais implementos também eram muito antigos. Ele adquiriu um tronco de contenção móvel e moderno, mas não o utilizou. Não possuía balança para a pesagem e registro do desenvolvimento ponderal dos animais.

A gestão era exclusivamente conduzida pelo produtor, de forma empírica, e com baixo controle de indicadores técnicos ou econômicos. Ele não realizava planejamento de médio ou longo prazo, e se mostrava influenciado, frequentemente, pela mídia sobre diferentes alternativas para o negócio. Ele visitava semanalmente a propriedade e contava com um veterinário eventual para atender os casos de enfermidade e aplicação de vacinas no rebanho. Não era afiliado a nenhuma cooperativa, associação de produtores ou sindicato rural. O grau de endividamento era nulo, pois não buscava financiamento externo da atividade pecuária para não incorrer em risco adicional. Sua principal fonte de renda era a aposentadoria, sendo a pecuária responsável por apenas 10% do total dessa renda.

Em 250 hectares de pastagem, sendo 80 ha de capim Jaraguá e o restante estabelecido há 12 anos com Braquiarião (cv. Marandu), o produtor criava 144 machos com idades de um a quatro anos, 70 bezerras desmamadas, dois touros, nove vacas de corte e três vacas leiteiras. Os animais ficavam em piquetes de 40 hectares de média, sob pastejo contínuo. Os machos em terminação recebiam suplementação, composta de núcleo mineral, ração de confinamento e sal branco, atingindo peso de 19@ aos 36 meses. Segundo o produtor, a cada quatro meses, um caminhão de boi era comercializado (cerca de 20 animais). As áreas de preservação permanente e reserva legal excediam o exigido pela lei. Contudo, parte do rebanho ainda tinha acesso aos cursos de água. A propriedade era quase toda terraceada, mas possuía algumas áreas com erosão pluvial. Alguns terraços necessitavam de reparos.

O diagnóstico final não chegou a ser aplicado, pois o produtor decidiu descontinuar a atividade pecuária, visto que a mesma não lhe assegurava uma renda satisfatória, apesar da grande demanda por seu tempo. Diante de um problema de saúde que o levou a reduzir a carga de trabalho, acabou desistindo da pecuária para priorizar seu tempo de descanso e lazer. A propriedade, que já vinha apresentando problemas de produção e de fluxo de caixa, foi arrendada para um vizinho. Ele não possuía herdeiros para dar continuidade à atividade.

### Índice de Sustentabilidade Global (ISG) da pecuária de corte

A descrição das propriedades rurais participantes desse estudo, apresentada na seção anterior, sugere que elas contrastam drasticamente quanto à condução do negócio pecuário. Enquanto a Fazenda A apresentou-se mais organizada, estruturada e com resultados físicos e financeiros compatíveis com seu nível tecnológico e disponibilidade de recursos, a Fazenda B apresentou problemas estruturais, gerenciais e financeiros com importante reflexo na produção animal, estando aquém ao seu potencial. Essas características foram captadas tanto pelos escores obtidos por ambas as propriedades nas quatro dimensões da sustentabilidade, quanto pelo índice de sustentabilidade global (Tabela 2).

Tabela 2. Escores obtidos pelas fazendas participantes para os indicadores de sustentabilidade da pecuária de corte e índice de sustentabilidade global..

Dimensão	Componente	Escores*		Nota da dimensão ponderada	
		Faz. A	Faz. B	Faz. A	Faz. B
Gerencial	Controla fluxo de caixa	1	0		
	Possui documento da posse da terra	1	1		
	Tem herdeiros que assumirão a fazenda	1	0		
	Possui assistência técnica regular	1	0	0,9	0,2
	Proporcionou treinamento gerencial recente	1	0		
	Tem plano de manejo sustentável	0	0		
	Monitora desempenho técnico	0	0		
	Monitora desempenho financeiro	1	0		
Econômica	Possui plano de negócios ou metas definidas	1	0		
	Calcula custo total ou operacional	0	0		
	Renda líquida é positiva e cobre taxas e impostos	1	0		
	Pagou todas as contas	1	0	0,9	0,2
	Investiu recentemente para aumentar produção	1	1		
	Possui certificado de sustentabilidade ou rastreabilidade	0	0		
	Tem produção estável nos últimos anos	1	0		
	Tentou e conseguiu financiamento agropecuário	1	0		
Social	Treinou funcionário em saúde/segurança	0	0		
	Treinou funcionário em produção/área técnica	1	0		
	Condições de trabalho são adequadas à saúde/segurança	1	0		
	Funcionários têm acesso a alimentação de boa qualidade	1	1	1,1	0,5
	Salário/benefícios são iguais/melhores que na região	1	0		
	Todos empregados têm carteira assinada	1	1		
	Os empregados têm tempo para família/lazer	1	1		
	Há moradia de qualidade para funcionários	1	0		
Ambiental e produtiva	Área com adubação verde/orgânica (%)	2	0		
	Área com adubação química (%)	2	2		
	Área com calagem/gessagem (%)	2	0		
	Conduziu sub-solagem ou drenagem de solo	0	0		
	Usou rotação cultura/integração pasto-culturas/pasto inverno	0	0		
	Área terraceada (%)	5	4		
	Usou prática de reabilitação de solo degradado	5	0		
	Área de pecuária com sinais de degradação/compactação (%)	5	4	0,8	0,5
	Animais com boas condições corporais na seca (%)	5	5		
	Taxa de animais doentes ou machucados (10%)	5	4		
	Possui assistência veterinária	5	5		
	Mitiga GEE (planta florestas, tem pastos bem manejados, etc.)	5	1		
	Utiliza práticas de conservação de água	5	0		
	Número de animais com acesso a cursos d'água (%)	3	1		
Área mantida em APP em relação ao exigido (%)	2	4			
Área mantida em RL em relação ao exigido (%)	1	4			
<b>Índice de Sustentabilidade Global (ISG)</b>				<b>3,78</b>	<b>1,31</b>

\*Escores 1 ou 0 para as dimensões gerencial, econômica e social indicam que o produtor adota ou não adota, respectivamente, a prática sustentável. A escala de zero a cinco na dimensão ambiental/produtiva retrata o nível de adoção das práticas sustentáveis, conforme apresentado na Tabela 1.

Como se observa na Tabela 2, as diferenças entre as propriedades na dimensão gerencial são grandes. A Fazenda A adota seis das oito práticas sustentáveis (75%) ao passo que a Fazenda B não adota nenhuma prática gerencial formal, exceto o fato de possuir documentação legal de posse da terra. Segundo Cezar *et al.* (2004), a baixa adoção de práticas gerenciais pode levar à tomada de decisões inoportunas, ao desperdício de recursos e, conseqüentemente, ao desempenho insatisfatório. Tal situação foi verificada na propriedade B, conforme relatou o produtor, e impactou fortemente a sustentabilidade da pecuária nessa fazenda. A fazenda A, por sua vez, apesar de não controlar o desempenho técnico dos animais com frequência, controla o fluxo de caixa e o desempenho econômico da atividade, além de contar com assistência técnica e treinar, frequentemente, os funcionários. Com isso, as notas ponderadas pelo peso da dimensão gerencial (neste caso, igual ao das demais dimensões) para as fazendas A e B foram 0,9 e 0,2, respectivamente.

A mesma situação ocorreu na dimensão econômica, onde as notas ponderadas se repetiram para ambas as propriedades. A nota baixa obtida pela propriedade B (0,2) sugere um baixo desempenho econômico, uma vez que a renda líquida foi negativa. O produtor B não conseguiu pagar todas as contas e a produção oscilou consideravelmente nos últimos anos. Em contraste, o produtor A planejou suas metas, obteve renda líquida positiva e ainda realizou empréstimos para expandir e intensificar a atividade pecuária.

Na dimensão social, ambos os produtores obtiveram suas maiores notas, ainda que na Fazenda B, a nota tenha sido intermediária (0,5). Isso indica uma preocupação desses produtores com seus colaboradores e suas famílias, o que é bastante positivo na atração e retenção de bons funcionários. Nas duas propriedades, os funcionários trabalham com carteira assinada, têm acesso à alimentação de boa qualidade e dispõem de tempo de descanso e lazer com a família. Contudo, as condições de trabalho, especialmente no quesito segurança e moradia na Fazenda B poderiam ser melhoradas, assim como o nível salarial para atrair pessoal de maior qualificação. Isso deve justificar a alta rotatividade de pessoal, mencionada pelo produtor durante

a entrevista. Segundo Rodrigues *et al.* (2002), não há como atingir a sustentabilidade ambiental sem considerar a sustentabilidade social. Esses autores chegaram à conclusão que os fatores sociais condicionam os processos ambientais, determinando quais tecnologias devem ou não ser adotadas e, conseqüentemente, o impacto ambiental delas resultante.

Por fim, na dimensão ambiental, que incorpora também diversos indicadores produtivos, as fazendas A e B obtiveram notas ponderadas de 0,8 e 0,5, respectivamente. Dentre os 16 indicadores listados, a Fazenda A executou, em algum grau, 14 deles (87,5%) e a Fazenda B apenas nove (56,2%). O grau de execução ou extensão de aplicação do indicador, em geral, foi mais alto na Fazenda A do que na Fazenda B, visto que a primeira classificou mais indicadores com escore 5 do que a segunda. Cabe notar, contudo, que a Fazenda B apresentou maior proporção de área em reserva legal e de preservação permanente em relação ao exigido por lei. A Fazenda A está em fase de recomposição de área para atender ao novo Código Florestal. Ambas as propriedades necessitam ainda impedir totalmente o acesso dos animais a cursos d'água, pois isso causa erosão e assoreamento nas bordas dos mesmos.

O resultado final, expresso pelo Índice de Sustentabilidade Global (ISG), para as propriedades A e B foi 3,78 e 1,31, respectivamente, numa escala de zero a cinco. Tais resultados indicam que a propriedade A é mais sustentável que a propriedade B, embora ainda haja oportunidades para melhorias. Alternativamente, é possível inferir que a propriedade A atingiu aproximadamente 76% da sustentabilidade potencial (3,78 pontos em um total de 5 pontos), considerando os indicadores aqui estudados, ao passo que na propriedade B esse nível foi de 26%.

Com o intuito de facilitar a compreensão e apresentar visualmente os resultados, optou-se pelo uso de um gráfico do tipo radar, cujos quatro eixos representam as quatro dimensões da sustentabilidade: gerencial, econômica, social e ambiental/produzida (Figura 2).

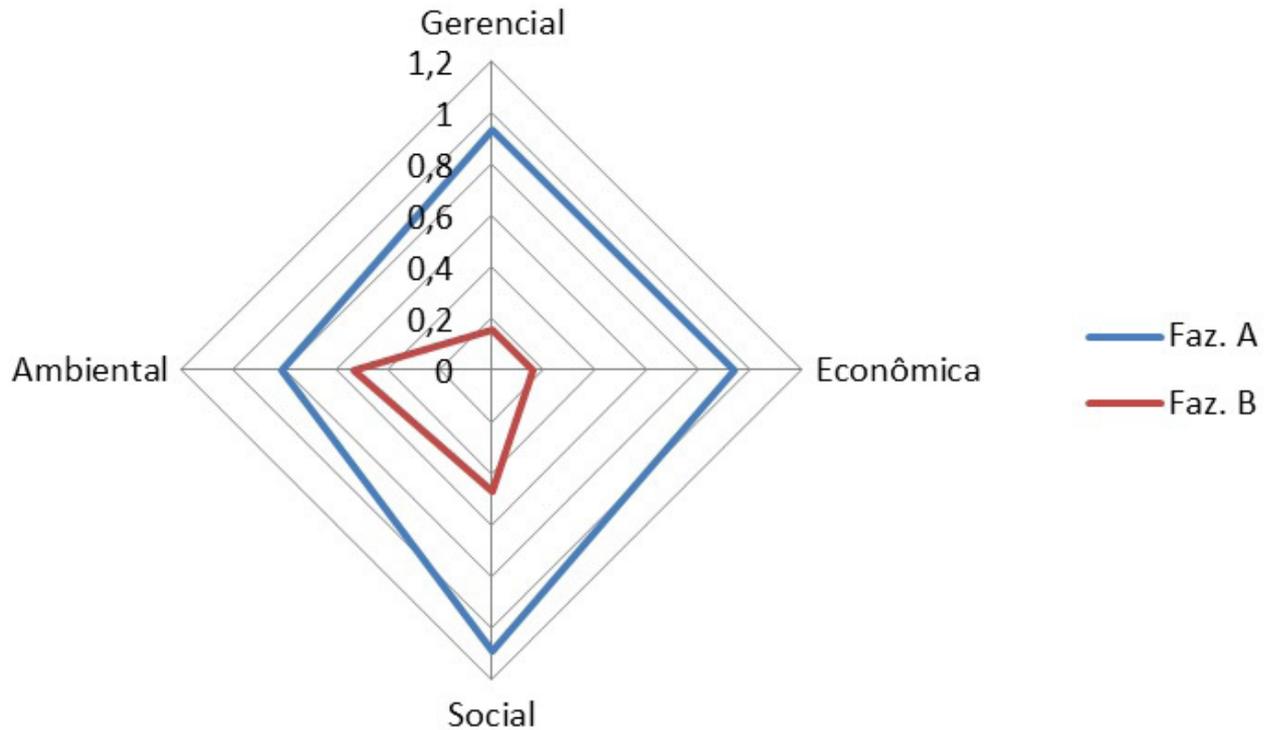


Figura 2. Gráfico radar ilustrando a sustentabilidade em duas propriedades rurais analisadas em cada uma das quatro dimensões consideradas, na APA do Ceroula, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Quanto mais próxima da borda (equivalente à nota 1,2), maior a contribuição da dimensão para a sustentabilidade global da pecuária de corte; quanto mais próxima do vértice, mais limitante para a sustentabilidade é a dimensão em análise. Em uma situação ideal, portanto, o gráfico assumiria um formato quadrangular, sendo outros formatos não ótimos. Outra análise passível de ser empregada para entender a sustentabilidade usando o gráfico radar é a área formada pela figura geométrica. Nos casos estudados, as áreas das figuras geométricas são o somatório das áreas dos quatro triângulos formados a partir do vértice e com lados AOG, GOE, EOS e SOA, delimitados pela linha azul e pela vermelha. Quanto maior a área, maior a sustentabilidade do sistema de produção de pecuária de corte.

Um aspecto importante de ser destacado é que o pressuposto usado neste trabalho é que as dimensões contribuem igualmente para a sustentabilidade, assim como cada um dos indicadores que as compõem. Contudo, isso é uma simplificação da realidade, pois é de se esperar que algumas dimensões e/ou indicadores tenham impacto mais contundente para a sustentabilidade que outras (os). Os dados obtidos nesta pesquisa sugerem, por exemplo,

que as dimensões gerencial e econômica possuem grande impacto na sustentabilidade do sistema já no curto prazo, ao passo que as demais dimensões têm impacto, predominantemente, no longo prazo, ou seja, demoram mais para ter seus reflexos na sustentabilidade. Essa conclusão é pautada no fato de a Fazenda B, que se tornou insustentável, ter obtido notas bastante baixas para as duas primeiras dimensões. Uma explicação plausível é que uma propriedade rural com gestão deficiente, sem planejamento, metas claras e controle do seu desempenho e, cujo resultado econômico é insatisfatório, tem dificuldades de se manter, mesmo no curto prazo, como ocorreu com a Fazenda B. Por outro lado, a Fazenda A, cujos escores nas dimensões gerencial e econômica foram altos, prosperou. Está claro que a análise de apenas duas propriedades rurais é um universo amostral pequeno para se defender conclusões definitivas, e mais estudos devem ser realizados para analisar a hipótese aqui levantada.

Da mesma forma, os pesos dos indicadores dentro de uma dimensão podem se diferenciar à medida que alguns deles sejam mais preponderantes para a sustentabilidade global da pecuária de corte que outros. A mudança nos pesos dos indicadores, porém,

deve ser feita com base em pressupostos teóricos robustos ou conforme a experiência do pesquisador, o que não foi feito neste estudo por estar fora do escopo proposto.

## Conclusões e desdobramentos

Este estudo apresentou uma metodologia de análise da sustentabilidade da pecuária de corte, considerando, simultaneamente, suas quatro dimensões, a saber: gerencial, econômica, social e ambiental/ produtiva. O índice de sustentabilidade global (ISG) da pecuária de corte e o uso do gráfico radar mostraram-se sensíveis em captar a situação real das propriedades analisadas e inferir sobre a sustentabilidade dos sistemas de produção praticados. Uma evidência disso é que a propriedade mais sustentável (Fazenda A), no horizonte do estudo, intensificou e expandiu a produção pecuária, enquanto a propriedade de menor sustentabilidade (Fazenda B) foi arrendada a terceiros e seu proprietário abandonou a atividade.

O IGS apresenta-se, portanto, como uma ferramenta útil para produtores e consultores rurais que queiram verificar a sustentabilidade dos sistemas produtivos e acompanhá-la ao longo do tempo, identificando as dimensões que a têm limitado. Além disso, a aplicação do ISG em uma determinada região poderá determinar o nível de sustentabilidade da pecuária regional. Com isso, é possível uma melhor organização do sistema de inovação local e o fomento de práticas sustentáveis, seja via formulação de políticas públicas para o setor, via direcionamentos institucionais de suporte ao produtor (ex. capacitação de mão-de-obra pelo SENAR, capacitação gerencial, assistência técnica etc.) ou ainda via delineamento de pesquisas aplicadas que atendam às demandas do produtor no quesito sustentabilidade e suas dimensões.

Estudos complementares para validar o ISG em maior escala e calibrar os coeficientes usados em seu cálculo são fortemente encorajados para que o instrumento se torne cada vez mais abrangente, robusto e útil.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) e à Embrapa

pa Gado de Corte pelo ao suporte financeiro concedido. Agradecimentos extensivos aos produtores que aceitaram contribuir com essa pesquisa.

## Referências bibliográficas

Andrade, E.M.; Carneiro Neto, J.A.; Rosa, M.F.; Palácio, H.A.Q. e Rodrigues, J.O. 2009. Classificação da sustentabilidade das unidades de produção agrícola no perímetro irrigado de Araras do Norte, Ceará. *Scientia agraria*, v.10, p.157-164.

Carvalho, J. L. A. S.; Silva, R. A; Schmidt Filho, R. ; Maracajá, P. B.; Borges, M. G. B. 2013. Uso do índice de sustentabilidade da pecuária bovina: estudo do município de Pombal/PB. In: SEMINÁRIO ZOOTÉCNICO DO SERTÃO PARAIBANO, 1, 2013, Pombal/PB.

Cezar, I. M.; Costa, F. P.; Pereira, M. A. Perspectivas de gestão em sistemas de produção animal: desafios a vencer diante dos novos paradigmas. In: SIMPÓSIO SOBRE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004. 13p.

Daniel, O.; Couto, L.; Silva, E.; Rasmø, G.; Jucksch, I.; PASSOS, C. A. M. Alternativa a um método para determinação de um Índice de Sustentabilidade. *Revista Árvore*, 25, (4), 455-462. 2001.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. *SAFA Indicators: sustainability assessment of food and agriculture systems*. Roma: FAO, 2013. 281 p. Disponível em: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability\\_pathways/docs/SAFA\\_Indicators\\_final\\_19122013.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/SAFA_Indicators_final_19122013.pdf)

Ferreira, C. M. *Procedimentos de sustentabilidade no sistema de produção de grãos*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 130 p.

Luciano, A.C.S; Abdon, M.M; Silva, J.S.V. Classificação de níveis de degradação de pastagem no município de Rio Negro, MS. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 3, 2010, Cáceres. *Anais...* Cáceres: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2010. P. 692 -699.

Melo, A.S.S.A. 1999. *Estimação de um índice de agricultura sustentável: o caso da área irrigada do Vale do Submédio São Francisco*. 167p. Tese (Doutorado em Economia Rural) – curso de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Pernambuco.

PREFEITURA Municipal de Campo Grande. *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais do Córrego Ceroula – APA do Ceroula*. Campo Grande: PMCG, 2016. 68p. (Dados não publicados).

RODRIGUES, A. et al. É correto pensar em sustentabilidade em nível local? Uma análise metodológica de um estudo de caso em uma Área de Proteção Ambiental no litoral sul do Brasil. *Ambiente & Sociedade*, vol. 5, n. 2, p. 109-127, 2003.

Siche, R., Agostinho, F., Ortega, E., & Romeiro, A. (2007). Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente & sociedade*, 10(2), 137-148.

Sorio, A. Sustentabilidade nos sistemas de produção de bovinos: visão administrativa sobre o método Voisin. *Revista de Política Agrícola*. Apr-Jun 2008, 17(2): 65-75.

Specht, L.; Quadros, S. A. F.; Erpen, J. G.; Rosa, A. C. M. 2012. Avaliação da sustentabilidade da pecuária de corte extensiva tradicional do Pantanal Sul-Mato-Grossense através da metodologia emergética. *Rev. Bras. de Agroecologia*. 7(3): 16-25

Trindade, P. C.; Silva, A. V. (2015). Avaliação da atividade leiteira através de índices de sustentabilidade em assentamentos rurais de Eldorado dos Carajás, Estado do Pará. *Acta Veterinária Brasilica*. 9 (2), p. 141-147.

Veiga, J. E. D. (2010). Indicadores de sustentabilidade. *Estudos avançados*, 24(68), 39-52.

YIN, R. K. *Case study research: design and methods* (4 ed., Vol. 5). Thousand Oaks: Sage Publications. 2009. 217 p.

CGPE 13346

**Comunicado Técnico 131**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Gado de Corte**  
**Endereço:** Av. Rádio Maia, 830 - Vila Popular,  
79106-550 Campo Grande MS  
**SAC:** [www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

1ª edição  
Versão online (2016)

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

**Comitê de publicações**

**Presidente:** Ronney Robson Mamede  
**Secretário-Executivo:** Rodrigo Carvalho Alva  
**Membros:** Alexandre Romeiro de Araújo, Andréa Alves do Egito, Kadijah Suleiman Jaghub, Liana Jank, Lucimara Chiari, Marcelo Castro Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Rodiney de Arruda Mauro, Wilson Werner Koller

**Expediente**

**Supervisão editorial:** Rodrigo Carvalho Alva  
**Revisão de texto e Editoração Eletrônica:** Rodrigo Carvalho Alva  
**Normalização bibliográfica:** Autor  
**Foto capa:** Rodiney de Arruda Mauro