

Sistemas de Produção Animal em Pastejo: um Enfoque de Negócio





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-5111

Dezembro, 2002

Documentos 63

Sistemas de Produção Animal em Pastejo: um Enfoque de Negócio

Geraldo B. Martha Júnior
Luis Gustavo Barioni
Ivo Martins Cezar
Lourival Vilela

Planaltina, DF
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Jaime Arbués Carneiro

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares /*

Rosângela Lacerda de Castro

Capa: *Lella Sandra Gomes Alencar*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza /*

Jaime Arbués Carneiro

Foto da capa: *Alexandre de O. Barcellos*

1ª edição

1ª impressão (2002): tiragem 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Cerrados.

S623 Sistemas de produção animal em pastejo: um enfoque de negócio /
Geraldo B. Martha Júnior... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa
Cerrados, 2002.
33 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111;
n.63)

1. Sistema de produção. 2. Pastagem. I. Martha Júnior, Geraldo.
B. II. Série.

633.2 - CDD 21

© Embrapa 2002

Autores

Geraldo B. Martha Júnior

Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados
gbmartha@cpac.embrapa.br

Luis Gustavo Barioni

Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Cerrados
barioni@cpac.embrapa.br

Ivo Martins Cezar

Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Gado de Corte
ivocezar@cnpqc.embrapa.br.

Lourival Vilela

Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados
lvilela@cpac.embrapa.br

Apresentação

Nos últimos dez anos, estratégias de gerenciamento, pautadas na gestão de qualidade total, vêm sendo amplamente adotadas pelos diversos setores da sociedade, em especial, pelo setor secundário e de serviços. Contudo, no âmbito agrícola, sobretudo, na pecuária, essas estratégias têm tido adoção limitada e, por vezes, sua formalização apresenta-se fragmentada e inconsistente. Esse fato depõe negativamente para que decisões gerenciais sejam tomadas de maneira acertada. Com o objetivo de gerar mais discussões sobre esse tema e com a certeza de que a aplicação de um enfoque de negócio em sistemas de produção de bovinos em pastejo poderá contribuir para o incremento da eficiência bioeconômica desses empreendimentos, de uma maneira sustentável e condizente com as necessidades atuais de preservar o ambiente, o presente trabalho foi realizado.

Carlos Magno Campos da Rocha
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução	9
Sistema de Produção em Pastejo	10
Planejamento e Gestão do Sistema de Produção	14
Planejamento, implementação e monitoramento do sistema de produção	14
Níveis de gerenciamento	19
Processo de Tomada de Decisão	25
Considerações Finais	29
Referências Bibliográficas	30
Abstract	33

Sistemas de Produção Animal em Pastejo: um Enfoque de Negócio

Geraldo B. Martha Júnior

Luis Gustavo Barioni

Ivo Martins Cezar

Lourival Vilela

Introdução

Nas últimas três décadas, o Cerrado brasileiro tornou-se a mais importante região produtora de carne bovina no Brasil, respondendo, atualmente, por 55% da carne bovina produzida no País ([Macedo, 2000](#)). Quase a totalidade dessa produção é proveniente de sistemas extensivos de criação, baseados, na sua grande maioria, na exploração de pastagens. A receita obtida com a carne bovina proveniente de sistemas de produção animal, em pastagens, no Cerrado, representou, em 2000, cerca de 10,5% da receita bruta agropecuária gerada no País ([Martha Júnior & Vilela, 2002](#)), demonstrando a importância econômica dessa atividade.

Entretanto, comumente observa-se que os empreendimentos de pecuária bovina na Região do Cerrado operam com baixa produtividade e baixo retorno econômico, refletindo os baixos índices zootécnicos da pecuária bovina nacional ([Zimmer & Euclides Filho, 1997](#)). Essa condição pode ser explicada pelo gerenciamento inadequado do empreendimento, como resultado do entendimento incipiente das inter-relações entre recursos, atividades e influências externas que compõem e determinam o sistema de produção animal em pastejo.

Desse modo, verifica-se que a ausência de metas definidas e de um planejamento formal para o sistema de produção, na maioria das fazendas, raramente permite que o resultado bioeconômico do empreendimento seja otimizado, em razão de o pecuarista não ser capaz de detectar problemas em tempo hábil para a implementação de medidas de manejo efetivas e de relação

benefício-custo mais favorável. Esse modelo de exploração ainda predispõe à degradação das pastagens que, nos dias atuais, é o maior obstáculo para o estabelecimento de uma pecuária bovina sustentável em termos agrônômicos, econômicos e ambientais.

Contudo, é fácil perceber que devido à importância da pecuária bovina a pasto, medidas voltadas para aumentar a sustentabilidade desses sistemas de produção são de extrema relevância para promover a economia da Região do Cerrado e do País e para garantir a preservação dos recursos e da qualidade do solo, da água e do ar. Nesse sentido, faz-se urgente a implementação de medidas para aperfeiçoar o gerenciamento do empreendimento, em que subentende-se a necessidade de melhorar o manejo do sistema solo-planta-animal segundo uma abordagem sistêmica.

O gerenciamento eficiente e eficaz do empreendimento é mais facilmente atingido quando os níveis de planejamento (estratégico, tático e operacional), bem como a implementação e o monitoramento do plano delineado são considerados de maneira formal. Ademais, os impactos negativos das atividades agrícolas sobre o ambiente podem ser minimizados com sucesso, desde que metas para a preservação do ambiente sejam previstas no plano delineado para o sistema de produção (Oenema et al., 1998). Cabe destacar que propostas de planejamento vêm sendo paulatinamente adotadas com êxito comprovado por empresas do setor secundário e de serviços e, em menor escala, por empresas agrícolas. Tal abordagem tem avançado de modo limitado em propriedades de pecuária, principalmente, nos empreendimentos de pecuária a pasto.

Neste trabalho, discute-se como propostas de planejamento podem ser aplicadas em sistemas pastoris visando a aumentar a sustentabilidade bioeconômica e ambiental desses empreendimentos. Numa seção final, o processo de tomada de decisão em fazendas de pecuária a pasto é considerado.

Sistemas de Produção em Pastejo

O caráter multidisciplinar e complexo do sistema de produção é, provavelmente, um dos principais motivos que levam à visão equivocada, por parte dos diversos agentes envolvidos na cadeia de produção da pecuária bovina, acerca do que realmente é um sistema de produção. Entretanto, a

comunicação clara e concisa é fundamento indispensável para que a ciência, a educação e a aplicação bem-sucedida do conhecimento sejam construídas ([Pedreira, 2002](#)). Portanto, torna-se necessário definir o que é o sistema de produção, haja vista que o entendimento desse conceito constitui premissa básica para delinear empreendimentos de pecuária em pastejo eficientes tanto por um prisma bioeconômico quanto por um prisma ambiental.

Um sistema pode ser definido como um grupo de componentes que interagem mutuamente. Desse modo, os componentes do sistema reagem, como um todo, a um estímulo externo, embora existam reações determinadas pela inclusão de interações importantes ([Spedding, 1988](#)). Como resultado, as interações entre os componentes do sistema são as determinantes primárias do seu comportamento ([Bywater, 1990](#)), sendo que a reação dos componentes em um sistema difere daquela dos componentes isolados para um mesmo estímulo ([Doyle, 1990](#)).

Por exemplo, a adubação nitrogenada geralmente aumenta a produção de forragem, mas a magnitude de resposta da planta a esse insumo varia com: a espécie forrageira, a dose, a fonte e o modo de aplicação do fertilizante, a forma de utilização da pastagem (corte ou pastejo), o tipo e a textura do solo, e, com as condições de clima (temperatura e umidade) antes, durante e depois da aplicação do adubo. Nesse caso, verifica-se que diversos componentes – a planta, o animal, o solo e a atmosfera –, bem como a interação entre eles, determinarão a quantidade de forragem produzida. E a variação em quaisquer um desses componentes, num dado momento, estabelece, potencialmente, respostas diferenciadas na produção de forragem.

Dessa maneira, tem-se que a produção de bovinos em pastejo deve ser encarada como um sistema constituído por componentes interagentes que podem e devem ser manipulados para atingir uma meta preestabelecida ([Barioni et al., 2002a,b](#)). Além disso, a definição de sistema implica dizer que focar os componentes do sistema de maneira isolada é condição insuficiente para determinar e entender o comportamento global desse sistema ([Dent & Blackie, 1979](#)), pois medidas pontuais, praticadas em um componente do sistema, tendem ao insucesso quando não acompanhadas de uma abordagem sistêmica ([Hodgson, 1989](#)).

Vale destacar que muitos produtores rurais têm limitado suas atividades gerenciais à adoção de determinada técnica ou insumo, visando, prioritariamente, à solução de um problema pontual o qual julga ser o gargalo

do sistema de produção. Entretanto, poucos pecuaristas têm adotado um processo de planejamento do sistema com uma visão abrangente. O enfoque pontual do sistema de produção e a carência de análise e de interpretação das informações disponíveis determinam, em muitas situações, decisões equivocadas que, freqüentemente, fazem com que técnicas e tecnologias aparentemente corretas proporcionem inúmeros casos de insucesso e prejuízos nas propriedades (Corsi et al., 2001).

Apenas para exemplificar, considere que a redução na taxa de lotação animal¹ geralmente determina maior ganho individual (kg de ganho/animal/dia), porém, freqüentemente, observam-se prejuízos na produtividade (kg de ganho de peso/ha/ano) e na eficiência com que o recurso forrageiro é colhido. Analogamente, o incremento na taxa de lotação animal geralmente aumenta a eficiência de colheita da forragem, mas não determina acréscimos substanciais na produtividade animal a partir de certo ponto, porque o ganho individual dos animais em pastejo é reduzido a níveis muito baixos (Figura 1).

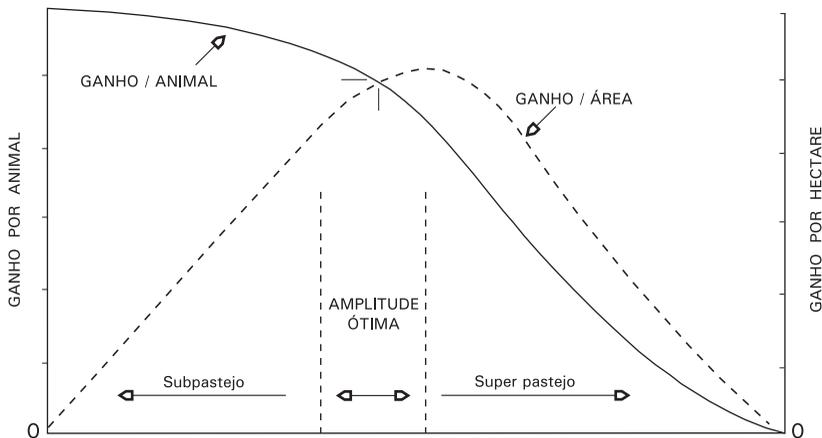


Figura 1. Relação entre a oferta de forragem (kg de matéria seca/kg de peso vivo), plotada no eixo das abscissas e sendo modificada pela variação na taxa de lotação animal, com o desempenho por animal e por área. Os valores à esquerda no eixo das abscissas correspondem a elevadas ofertas de forragem e baixas taxas de lotação animal (subpastejo), enquanto os valores à direita refletem as situações de baixa oferta de forragem e alta taxa de lotação animal (superpastejo).

Fonte: Mott (1961, citado por [Pedreira, 2002](#)).

¹ A taxa de lotação animal é definida como o número de animais por unidade de área de toda a unidade de pastejo, para um dado período de tempo ([EGTC, 1992](#)).

Como o manejo da pastagem é fator decisivo na produtividade e no retorno econômico da atividade, ele é visto, em muitas ocasiões, como o fator determinante do sucesso ou do insucesso dos sistemas de produção animal em pastejo. Todavia, embora o manejo da pastagem seja um importante componente, ele é um meio para assegurar o sucesso e a sustentabilidade do sistema de produção e não o objetivo final. Isso acontece porque é impossível separar o manejo da pastagem da administração geral da fazenda, já que os recursos envolvidos no manejo da pastagem fazem parte do manejo do sistema de produção como um todo (Stuth et al., 1991; Barioni et al., 2002a).

Assim, deve-se buscar a otimização de todos os componentes do sistema de produção, o que implica dizer, por exemplo, que não adianta definir diretrizes para o manejo da pastagem se a proposta de trabalho a ser implementada não se enquadra no contexto da fazenda. Nesse sentido, é importante considerar que todos os componentes do sistema de produção (físico, vegetal, animal, manejo, econômico, político, sociocultural e humano; Figura 2), bem como as interações entre eles, precisam ser conhecidos, entendidos e considerados durante o processo de administração e de tomada de decisão (Milligan et al., 1987; Stuth et al., 1991; Sheath & Clark, 1996; Barioni et al., 2002a).

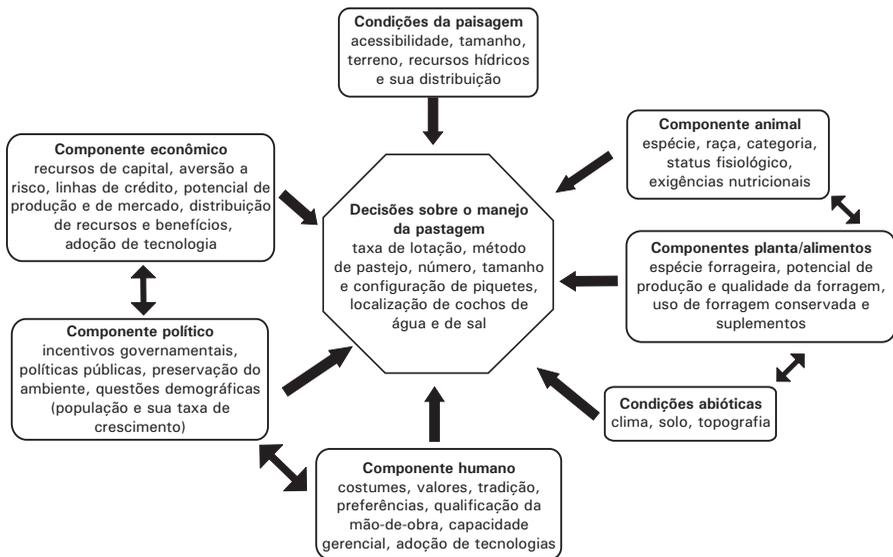


Figura 2. Esquema simplificado das relações entre recursos, atividades e influências externas que determinam as decisões de manejo da pastagem.

Fonte: Adaptado de [Stuth et al. \(1991\)](#).

Planejamento e Gestão do Sistema de Produção

Planejamento, implementação e monitoramento do sistema de produção

O planejamento é parte importante dentro do gerenciamento de um sistema de produção e pode ser definido como o plano elaborado para uma unidade de produção, aliando-se, entre outros, os recursos internos da empresa a fatores externos, de origem econômica, social, institucional, política e de mercado ([Figura 2](#)). Desse modo, o planejamento é geralmente tido como a função primária do gerenciamento e, quando realizado corretamente, pode ser considerado um processo contínuo que deve prever os seguintes passos ([Koontz, 1990](#); [Stuth et al., 1991](#)):

- 1) identificar circunstâncias e atitudes pessoais (mudanças quanto à aversão ao risco ou quanto à carga de trabalho desejada) que podem influenciar a tomada de decisão;
- 2) estabelecer e priorizar metas e objetivos (em curto, médio e longo prazos);
- 3) conhecer os recursos passíveis de serem utilizados (terra, rebanho, dinheiro, infra-estrutura, incluindo máquinas e equipamentos, e mão-de-obra) em determinado período de tempo;
- 4) identificar e analisar alternativas (exigências em recursos, custos de produção, níveis de produção, impactos sobre as metas, tecnologias disponíveis, programas de mercados e métodos para análise do desempenho do sistema de produção) para ações em curto, médio e longo prazos;
- 5) selecionar a alternativa (ou alternativas) mais adequada ao contexto do sistema de produção;
- 6) considerar modificações impostas às áreas de produção (compra, venda, arrendamento, formação ou mudança de utilização de áreas de pastagem, intensificação no uso de insumos, adoção de confinamento ou de semiconfinamento), em razão, por exemplo, de alterações nas condições externas (mercado, relações de preço, nova legislação ou política agrícola) ou de respostas imprevistas do sistema, identificadas no monitoramento.

Todavia, embora o processo de gestão exista em qualquer negócio, ele nem sempre é formal. Em sistemas pastoris, a gestão informal é antes regra do que exceção. Em muitas fazendas, observa-se que o gerente/proprietário desenvolve, em sua mente, um plano com objetivos, metas e linhas de ação.

Contudo, planos informais permanecem ocultos na mente do gerente/proprietário, o que dificulta a avaliação e a comparação de estratégias, bem como a comunicação e a previsão de ações para com os demais envolvidos nos processos produtivos e administrativos. Segundo [Parker \(1993\)](#) e [Veloso \(1997\)](#), o planejamento formal apresenta vantagens em razão da:

- 1) capacidade de utilizar medidas objetivas e de manipular maior quantidade de dados, possibilitando um tratamento holístico do negócio, o que aumenta o potencial para a identificação de estratégias superiores;
- 2) capacidade de verificação dos dados, erros de estimativas e falhas lógicas no processo de planejamento pelo gerente ou por terceiros;
- 3) documentação do histórico técnico-gerencial que auxilia a avaliação de erros e de acertos ocorridos no passado, com o objetivo de nortear futuras ações de planejamento, além de promover um processo de aprendizagem; e
- 4) promoção de um foco mais nitido para as decisões, evitando exageros na atenção a aspectos ou problemas isolados e, nem sempre, relevantes.

Dessa maneira, o planejamento tem o objetivo de definir ações para atingir um estado desejado para o negócio no futuro ([Parker, 1993](#)). Esse estado pode ser definido por meio de metas, que, na visão mais simples, podem ser entendidas como o caminho a ser percorrido para sair de um estado atual da fazenda para atingir um estado em que o gerente/proprietário deseja para essa propriedade no futuro ([Stuth et al., 1991](#)). Entretanto, a definição de metas nem sempre é fácil, pois requer a avaliação das oportunidades e dos fatores condicionantes da produção no sistema ([Figura 2](#)). O planejamento faz uso, então, de técnicas que permitem estabelecer a melhor alocação dos recursos disponíveis, que deve considerar as oportunidades, as limitações, as metas e os objetivos do negócio.

Como a revisão do planejamento depende das respostas monitoradas do sistema, a gestão envolve um processo cíclico que engloba as funções de planejamento (análise, opções e decisão), implementação e monitoramento ([Figura 3](#)). A internalização da necessidade de planejamento, implementação e monitoramento é condição essencial para a obtenção de sistemas agrícolas de produção eficientes em termos agrônômicos e econômicos, em consonância com as pressões de governos e da sociedade para a preservação do ambiente. Esse processo interativo de análise de decisão deve ser realizado para os três níveis de ação (estratégico, tático e operacional).

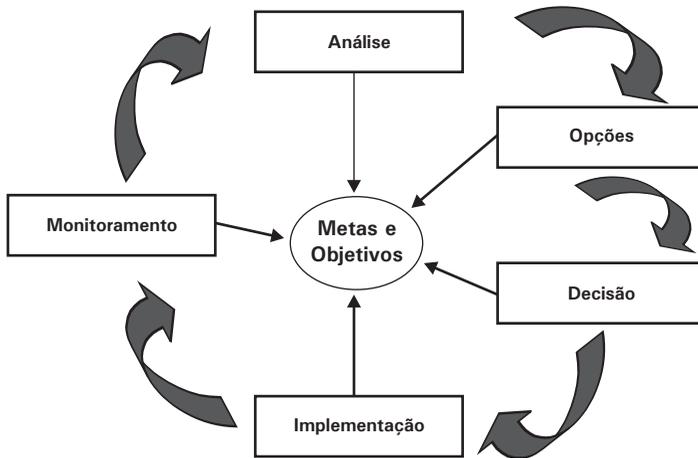


Figura 3. Esquema do processo cíclico de gestão que engloba as funções de planejamento (análise, opções e decisão), implementação e monitoramento. Em todos os passos, os componentes balisadores são as metas e os objetivos do sistema de produção. Esse processo interativo de análise de decisão deve ser realizado para os três níveis de gerência (estratégico, tático e operacional).

Fonte: Adaptado de [Oenema et al. \(1998\)](#).

Assim, os planos propiciam indicativos para as ações as quais são implementadas com eficiência variável, dependendo da competência do gerente/proprietário e dos executores das atividades. A implementação inclui as funções relacionadas com a execução do plano de trabalho determinado pelo planejamento. Essa etapa da administração do sistema de produção inclui subfunções relacionadas à organização, seleção de pessoal, clareza na comunicação, estabelecimento de metas e objetivos e, por vezes, a um programa de motivação para as pessoas envolvidas na implementação do plano delineado ([Stuth et al., 1991](#)).

É interessante lembrar que as funções de implementação das propostas determinadas pelo planejamento desenvolvem-se de maneira mais favorável quando existe uma estrutura organizacional bem definida que atribui, claramente, as responsabilidades para cada uma das pessoas envolvidas na organização ([Stuth et al., 1991](#)). Ressalta-se, ainda, que mesmo com implementação eficiente, a evolução do desempenho do sistema pode diferir do planejado. Esses desvios podem ser causados por variáveis incontroláveis (como variações no

clima e nos preços de aquisição de insumos ou de venda de produtos no mercado), por falhas de previsão ou por erros de monitoramento ([Athans, 1972](#)).

Em adição às etapas de planejamento e de implementação, é necessário monitorar variáveis que reflitam a resposta do sistema para aferir os resultados do plano e identificar, em tempo hábil, a necessidade de novas intervenções (controle) para assegurar que as metas planejadas sejam atingidas. Por essa proposta, subentende-se que é de fundamental importância a adoção e o uso de indicadores (medidas de eficiência) para que o gerente possa monitorar e avaliar, periódica e sistematicamente, o desempenho bioeconômico e ambiental do sistema de produção decorrente das decisões tomadas.

Assim, é necessário que sejam estabelecidos, *a priori*, indicadores para que o gerente possa orientar a coleta de informações. Dessa maneira, a aquisição e a manutenção da informação (registros internos relacionados ao sistema solo-planta-animal, contabilidade da fazenda e acesso a informações externas relacionadas, por exemplo, ao mercado e à política), bem como a análise dessa informação, figuram como critérios essenciais ao sucesso do sistema de produção ([Stuth et al., 1991](#)). No caso de sistemas de produção de carne bovina em pastejo, em adição à taxa de lotação (veja nota 1), os seguintes indicadores poderiam ser usados:

- 1) **Massa de forragem (kg/ha de matéria seca)**: definida como a massa total de forragem, por unidade de área de solo, acima de uma altura específica ([FGTC, 1992](#));
- 2) **Capacidade de suporte (UA/ha)**: definida como a máxima taxa de lotação para atingir um nível esperado de desempenho animal, num dado método de pastejo, que pode ser aplicada em um período de tempo determinado sem que haja risco de deterioração do ecossistema ([FGTC, 1992](#)). De maneira mais simples, pode ser definida como a taxa de lotação na qual a oferta de forragem é ótima;
- 3) **Produção de peso vivo comercializado (kg de peso/ha/ano)**: definida como o peso total dos animais comercializados em relação à área do sistema;
- 4) **Produção de carne comercializada (kg de equivalente carcaça/ha/ano)**: definida como o peso total de carcaça vendida no ano em relação à área do sistema;

- 5) **Taxa de desfrute do rebanho (%)**: definida como o número de animais abatidos/descartados no ano em relação ao total de animais mantidos no rebanho nesse mesmo ano. O valor resultante é multiplicado por 100;
- 6) **Peso de bezeros(as) desmamados(as)/vaca (kg/vaca)**: definido como o peso total de bezeros (e bezerras) desmamados no ano "t" em relação ao total de fêmeas em reprodução no ano "t-2";
- 7) **Teor de nutrientes no solo**: fornece informações visando a ações de manejo, como a necessidade (ou não) de adubação;
- 8) **Condição física do solo**: fornece informações sobre a qualidade física do solo, por exemplo, em termos de compactação e de macroporosidade;
- 9) **Condição biológica do solo**: fornece informações sobre a qualidade biológica do solo, por exemplo, em termos das características da população de pragas, de doenças, de fauna de solo e de micorrizas;
- 10) **Teor de nutrientes na primeira ou na segunda folha lâmina foliar totalmente expandida ou em ambas as folhas**: fornece informações sobre a nutrição da planta forrageira; melhores resultados são obtidos com diversas medidas feitas no tempo, relacionando diferentes manejos do solo e da planta;
- 11) **Teor de nutrientes/análise bromatológica de amostras de forragem obtidas pelo pastejo simulado**: fornece informações sobre o valor nutritivo da dieta potencialmente selecionada pelos animais em pastejo; melhores resultados são obtidos com diversas medidas feitas no tempo, relacionando diferentes manejos do solo e da planta.

Além desses indicadores, outras medidas de aspectos econômicos deveriam ser registradas, tais como:

- 1) custos fixos e variáveis especificados por item de despesa;
- 2) receitas especificadas por item de entrada;
- 3) custos totais da exploração por fase de produção (cria, recria e engorda);
- 4) custo de produção de carne bovina em equivalente carcaça;
- 5) importância econômica relativa dos fatores de produção; e
- 6) rentabilidade do capital investido na atividade.

Tem sido crescente o interesse pelo uso de indicadores de sustentabilidade do sistema, principalmente, no tocante à poluição ambiental. Conforme o objetivo do monitoramento, a análise dos teores de nutrientes, metais pesados e sólidos, no solo e na água, fornecem informações sobre o risco de poluição em razão, por exemplo, do escoamento superficial, da lixiviação de nutrientes ou da aplicação excessiva de lodo de esgoto ou de dejetos de suínos ao solo.

Entretanto, o desenvolvimento e o uso de indicadores da poluição da atmosfera (emissão de amônia ou de gases causadores do efeito estufa, em especial, o dióxido de carbono e o óxido nitroso), no País, ainda se encontram em estágio bastante incipiente. As diferenças e as dificuldades dos métodos e protocolos de avaliação de perdas gasosas, bem como as condições ecológicas específicas de cada local de avaliação, explicam os resultados inconsistentes entre os experimentos e a demora para a definição de “índices-padrão”. Os esforços para a validação de modelos de simulação, com o propósito de monitoramento da qualidade do ambiente, devem permitir, num futuro próximo, o desenvolvimento de índices mais robustos e o delineamento de estratégias recomendadas de manejo capazes de minimizar o impacto negativo de práticas agrícolas sobre o ambiente.

Embora seja desejável que índices de sustentabilidade sejam adotados no âmbito de fazendas, deve-se notar que o uso de novos indicadores, em especial, daqueles de coleta mais complicada e de maior custo, requer mudança cultural. Possivelmente, a adoção desses indicadores deverá estar atrelada à remuneração (ou penalização) pela conservação ambiental.

Níveis de gerenciamento

No sistema de produção, identificam-se três níveis de gerência: o estratégico ([Figura 4](#)), o tático ([Figura 5](#)) e o operacional ([Figura 6](#)). Esses níveis traduzem propostas a serem implementadas em longo (períodos entre 2 a 10 anos), em médio (períodos de meses a 2 anos) e em curto prazo (períodos de dias, semanas ou meses), respectivamente.

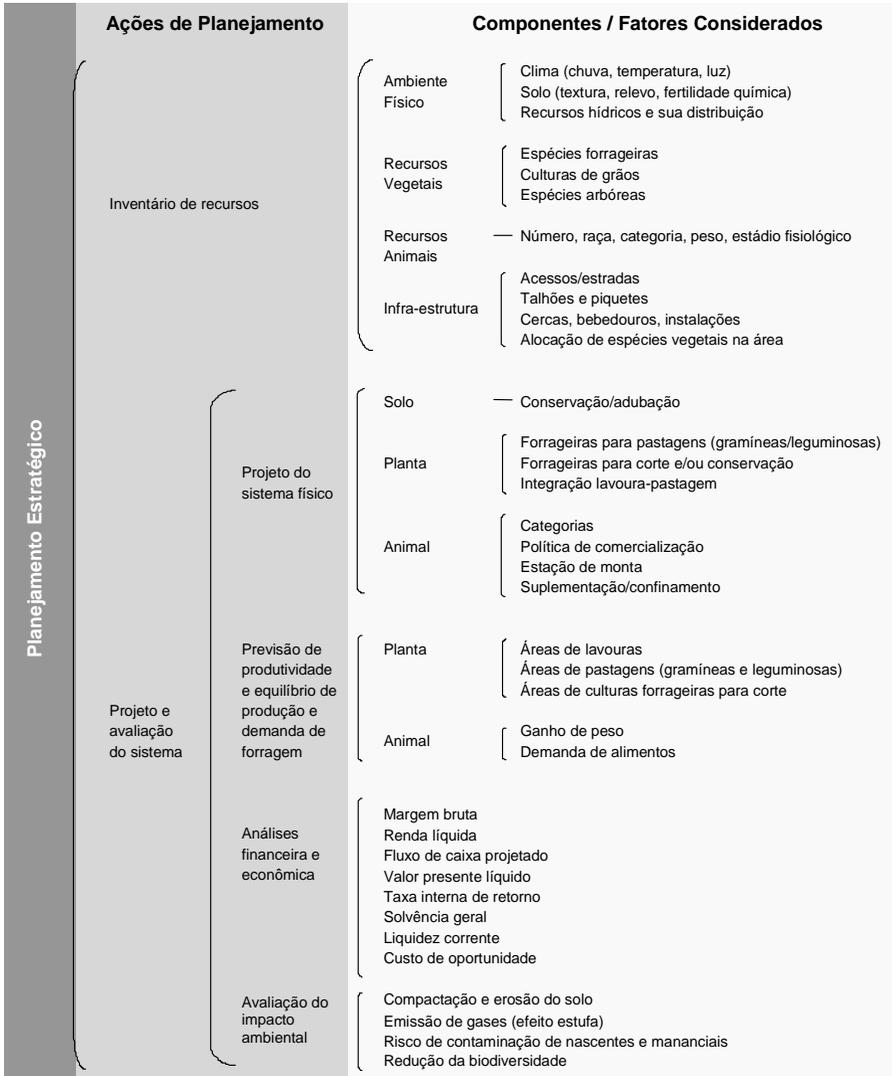


Figura 4. Exemplos de ações de planejamento e fatores considerados em nível estratégico.

Esses níveis de gerência obedecem a uma estrutura hierárquica em que ações operacionais devem estar consoantes com as medidas previstas no planejamento tático e, essas, por sua vez, devem estar de acordo com as decisões tomadas no planejamento estratégico (Milligan et al., 1987; Stuth et

al., 1991; Stuth & Smith, 1993; Gray & Parker, 1994; Sheath & Clark, 1996; Oenema et al., 1998). Esse aspecto é particularmente importante, pois, embora as ações implementadas no sistema físico ocorram em nível operacional, os planos estratégico e tático norteiam tais intervenções.

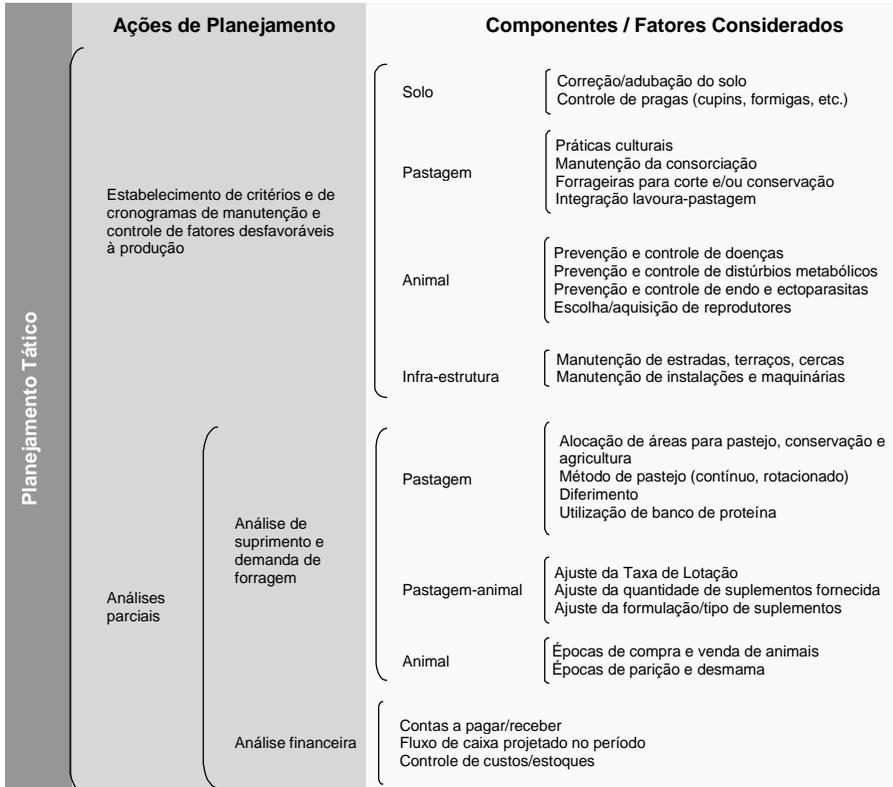


Figura 5. Exemplos de ações de planejamento e fatores considerados em nível tático.

A necessidade de interação entre os níveis de manejo do sistema de produção, em associação com a complexidade inerente a esses níveis e suas interações, permite destacar três aspectos cruciais ao sucesso do empreendimento (Stuth & Smith, 1993):

- 1) deve ocorrer a plena integração entre os diferentes níveis de manejo;
- 2) é necessário que os métodos de planejamento sejam aplicáveis a um determinado ambiente de produção cujas características sejam únicas; e

- 3) o responsável pela tomada de decisão é a parte mais importante do processo de planejamento, haja vista que sua visão do empreendimento, dos recursos disponíveis e do ambiente como um todo é que determinará as medidas a serem adotadas.

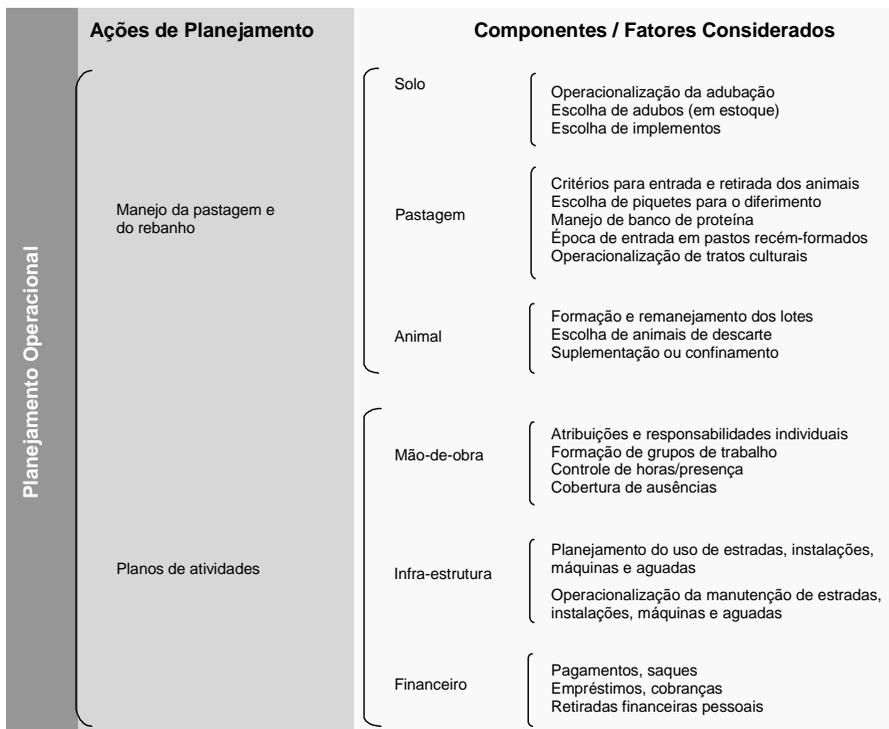


Figura 6. Exemplos de ações de planejamento e fatores considerados em nível operacional.

Os principais componentes do planejamento estratégico são o inventário de recursos e o projeto do sistema de produção (Figura 4), incluindo a escolha das atividades a serem desenvolvidas (i.e. produção de leite, cria, recria, engorda). Conforme comentado anteriormente, o projeto do sistema requer o planejamento da alocação de recursos físicos e o planejamento financeiro. Assim, no planejamento estratégico, devem-se estabelecer metas de produtividade, estimar fluxos financeiros e índices financeiros-econômicos.

Atualmente, em virtude da crescente demanda do governo e da sociedade, o planejamento estratégico deve incluir avaliações de impacto ambiental e social ([Oenema et al., 1998](#)).

A principal função do planejamento forrageiro, em nível estratégico, é compatibilizar a capacidade produtiva da fazenda com a quantidade de alimentos demandada pelos animais para os diferentes cenários de produção considerados. Devem-se estabelecer, nesse nível de planejamento, estimativas da quantidade de forragem produzida em cada área ou piquete e as metas para taxa de lotação, produtividade animal e quantidade demandada de forragem.

O primeiro passo para a determinação do potencial produtivo da fazenda é inventariar seus recursos físicos os quais são fundamentais no processo de produção agropecuária ([Sheath & Clark, 1996](#)). Portanto, a identificação de épocas de escassez e de excesso de forragem requer conhecimento sobre os recursos disponíveis para a produção de alimentos para os animais. Ademais, na identificação desses recursos, é necessário que sejam considerados aspectos como ([Blanchet et al., 2000](#)):

- 1) tamanho (área) dos talhões ou piquetes;
- 2) topografia, textura e tipo de solo, impedimentos físicos e fertilidade química das áreas;
- 3) glebas problemáticas na fazenda (pedregosidade, problemas de drenagem);
- 4) plantas forrageiras cultivadas (leguminosas e gramíneas, incluindo forrageiras para corte ou conservação);
- 5) condição climática local (temperatura, quantidade e distribuição de chuvas);
- 6) tamanho das áreas atuais de arrendamento de pastagens;
- 7) níveis de adubação;
- 8) irrigação; e
- 9) estoques de forragem, possibilidade de aquisição de forragens conservadas ou de uso de capineiras, possibilidade de utilização de suplementos.

Ainda na identificação dos recursos físicos, ressalta-se que é interessante agrupar os talhões ou piquetes em classes funcionais, com base nas características das áreas e na previsão de produção de forragem em cada uma

delas. O agrupamento em classes funcionais facilita a estimativa do potencial produtivo de forragem e a definição de metas e de intervenções relacionadas ao uso de cada área ([Fleury et al., 1996](#)). Mapas das áreas do sistema de produção auxiliam na identificação dessas áreas funcionais e na determinação das possibilidades de combinação dos recursos disponíveis. Para o planejamento forrageiro, não é necessário ter medidas de alta precisão da área das glebas. Entretanto, para grandes extensões de terra, a utilização de técnicas, como o sensoriamento remoto e os sistemas de informação geográfica (SIG), permite o levantamento do tamanho das áreas com boa precisão com custos competitivos.

No planejamento tático ([Figura 5](#)), busca-se ajustar e proceder modificações no planejamento estratégico, considerando ações aplicáveis a um horizonte normalmente inferior a um ano ([Milligan et al., 1987](#)). Isso envolve, por exemplo, mudanças:

- 1) nas datas de compra e venda de animais em resposta à constatação de uma condição indesejada da pastagem (como a redução da massa de forragem abaixo da meta, superpastejo ou subpastejo);
- 2) na utilização de áreas para conservação de forragem;
- 3) na área ou no método de renovação de pastagens, em razão de oportunidades de mercado (abertura de novas linhas de crédito, aquisição de sementes, calcário e fertilizantes com relação benefício/custo mais favorável, etc.);
- 4) na necessidade de controle de pragas, doenças e plantas daninhas; e
- 5) na formulação de suplementos e na estratégia de suplementação do rebanho.

No terceiro nível de planejamento (operacional), encontram-se as “atividades cotidianas” ([Figura 6](#)). No caso do planejamento forrageiro, por exemplo, as ações de nível operacional incluem a alocação de pastagem para as várias categorias de animais, visando a manter condições adequadas para a pastagem e para o desempenho animal. Nesse processo, considera-se, individualmente, cada lote e cada piquete em suas respectivas combinações no tempo e no espaço. Dessa maneira, são tomadas decisões relacionadas à seqüência de utilização dos piquetes, tempo de ocupação e de descanso, intensidade de pastejo e remanejamento de animais entre lotes.

Deve-se notar, ainda, que, atualmente, poucos produtores manejam suas fazendas segundo um enfoque de planejamento que contemple os níveis estratégico, tático e operacional. Verifica-se, porém, interesse crescente de muitos gerentes/pecuaristas em manejar a propriedade agrícola utilizando-se desses conceitos. Nessas situações, a administração do sistema de produção ocorre de acordo com metas em curto, médio e longo prazos e, também, com base na análise de mercado e nas perspectivas atuais e futuras para o negócio desenvolvido na fazenda. Para os pecuaristas que internalizam a necessidade desse tipo de planejamento e gestão, a implementação de tecnologias no sistema de produção deve estar em consonância com o conhecimento científico disponível e deve apresentar relação benefício-custo favorável. A implementação de novas propostas ainda deve se enquadrar dentro da estratégia delineada para a fazenda ([Oenema et al., 1998](#)).

Processo de Tomada de Decisão

O processo de tomada de decisão, presente em todos os níveis de planejamento, deve considerar princípios básicos de alocação eficiente dos recursos físicos, financeiros e humanos para melhor atingir os objetivos fixados ([Dent et al., 1986](#)). Entretanto, qualquer que seja o conjunto de objetivos a ser alcançado, o processo de decisão será sempre guiado pela insatisfação com a situação atual da atividade.

A tomada de decisões deve envolver, segundo [Pratt \(1986\)](#) e [Stuth et al. \(1991\)](#), a percepção e a avaliação de um problema de escolha entre cursos alternativos de ação ([Figura 7](#)). Contudo, a identificação de cursos de ação que otimizem a alocação de recursos visando a atingir metas e objetivos em um sistema complexo nem sempre constitui tarefa trivial.

De fato, o processo de tomada de decisão não é simples, particularmente, em sistemas de produção animal em pastejo que envolvem processos biológicos complexos e um elevado grau de incerteza no tocante à variabilidade do clima e das tendências de mercado. Soma-se a esse cenário a percepção do gerente do sistema de produção acerca desses componentes e suas interações que, em última análise, determinará a maneira como o empreendimento será planejado e conduzido ([Stuth & Smith, 1993: Figura 7](#)).

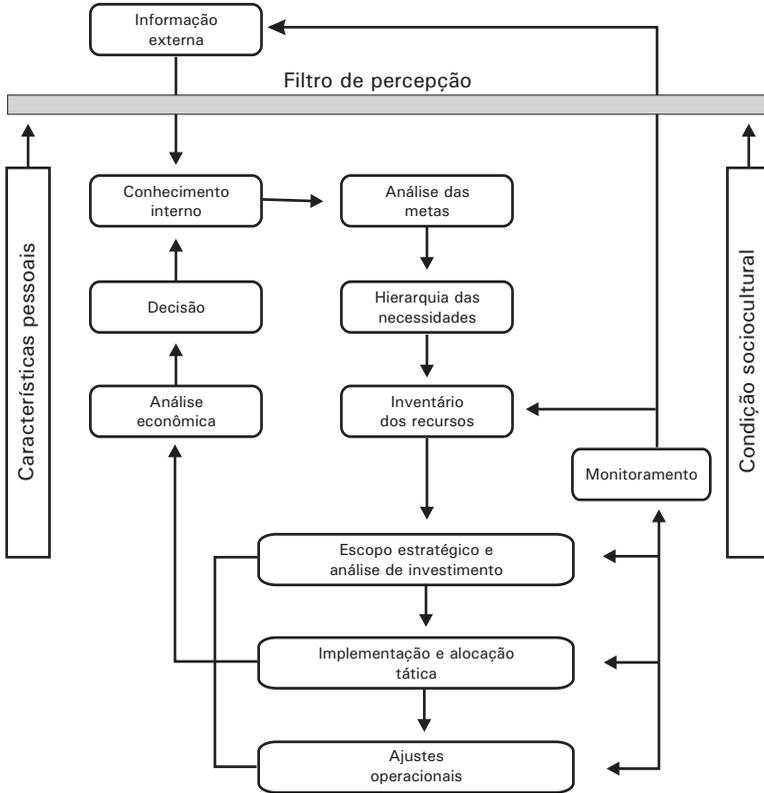


Figura 7. Visão hierárquica da tomada de decisão que permite a internalização da informação externa no contexto das características específicas de recursos e ambiente de manejo do pecuarista.

Fonte: [Stuth et al. \(1991\)](#).

Paralelamente, percebe-se que o problema de decisão surge, em primeiro plano, em razão da incerteza sobre os resultados das alternativas existentes ([Blackie & Dent, 1979](#)). A certeza (informação completa) sobre o futuro é impossível de ser obtida no contexto administrativo e, portanto, qualquer decisão envolve um risco ([Barioni et al., 2002b](#)). Entretanto, o risco associado com a tomada de decisão pode ser minimizado quando o administrador do sistema de produção tem forte embasamento no tocante ao conhecimento técnico e às condições econômicas, climáticas, sociais, políticas e, inclusive, culturais do ambiente em que o empreendimento está inserido.

Além disso, o acesso à informação pode evidenciar cursos de ação promissores e, dessa maneira, pode aumentar a eficiência na tomada de decisão ([Anderson et al., 1977](#); [Turban, 1988](#)). Assim, a análise de decisão envolve o processamento de dados de forma a destacar cursos de ação que apresentem maior probabilidade de sucesso ([Turban, 1995](#)). Em outras palavras, a tomada de decisão não depende somente da capacidade do administrador, depende, também, da confiabilidade da base de informações, do método de análise de solução do problema e dos aspectos pessoais, familiares e comunitários do gerente do sistema ([Stuth et al., 1991](#); [Cezar, 2000](#)).

Com o objetivo de facilitar a tomada de decisão, [Cezar \(2000\)](#) apresentou oito etapas que devem ser consideradas durante esse processo (Figura 8), como segue:

1ª etapa – Identificação do problema. O administrador deve fazer uma análise detalhada da situação para nortear sua decisão;

2ª etapa – Estabelecimento de metas e objetivos. A partir dessa definição, todas as outras etapas devem ser orientadas para atingir as metas delineadas;

3ª etapa – Análise do problema;

4ª etapa – Busca de soluções alternativas para o problema. O primeiro passo é fazer uma revisão de possíveis soluções alternativas, considerando as conseqüências de cada uma;

5ª etapa – Essas conseqüências devem ser avaliadas contra as metas e objetivos estabelecidos na segunda etapa, com a finalidade de apresentar uma solução coerente. Geralmente, as informações que dão suporte à elaboração das alternativas advêm da própria experiência do administrador e de “pessoas de confiança”, pertencentes ao mesmo ambiente social em que as decisões estão sendo tomadas;

6ª etapa – Depois de avaliada todas as alternativas e suas conseqüências, essa etapa indica a escolha mais viável;

7ª etapa – A opção feita deve ser implementada, isto é, o processo de decisão deve ser transformado em ação;

8ª etapa – Pauta em avaliar se os resultados esperados foram atingidos e se o problema foi solucionado com sucesso.

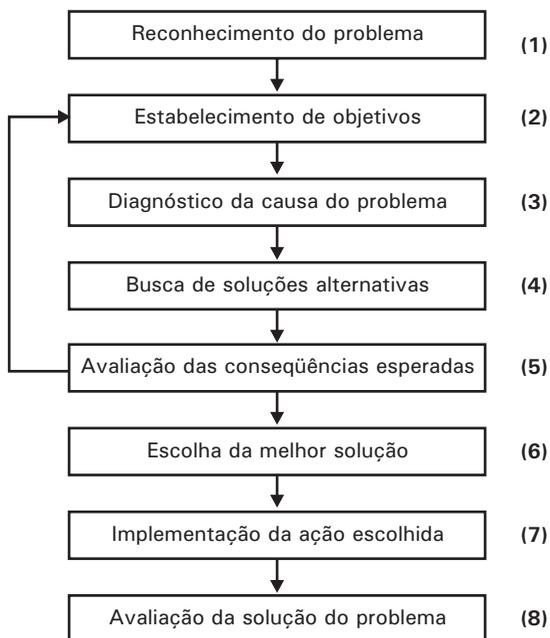


Figura 8. Etapas do processo de tomadas de decisão.

Fonte: [Cezar \(2000\)](#).

Por fim, é importante considerar que a tomada de decisão é parte e não o todo na resolução de problemas, uma vez que a resolução de problemas não depende apenas de tomar a melhor decisão, depende, também, da eficiência com que se coloca essa decisão em prática (isto é, a eficiência de sua implementação), do monitoramento e do controle do sistema para atingir as metas propostas no planejamento ([Barioni et al., 2002b; Figura 3](#)).

Desse modo, uma boa decisão incluirá a avaliação da acurácia, o custo da coleta de dados e a eficiência com que o sistema pode ser manipulado. Ainda se deve considerar que a implementação de uma decisão não ocorre instantaneamente nem é absolutamente precisa.

Sistemas de apoio à tomada de decisão podem (e devem) ser utilizados para ajudar no diagnóstico do problema, na previsão dos resultados de diferentes decisões e na escolha de uma alternativa superior ([Figura 9](#)).

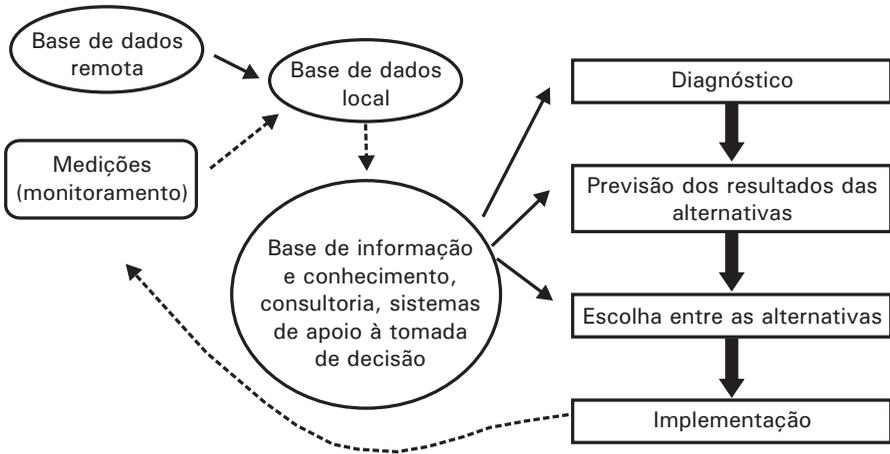


Figura 9. O papel dos sistemas de apoio à tomada de decisão no ciclo da solução de problemas.

Fonte: [Turban \(1995\)](#), adaptado por [Barioni et al., 2002b](#).

Considerações Finais

Sistemas de produção animal em pastejo são complexos, uma vez que contemplam diversos componentes, bem como as interações entre eles. A importância desses sistemas de produção, em associação com a complexidade inerente ao seu manejo, ratificam a necessidade de uma abordagem holística para possibilitar o desenvolvimento de empreendimentos eficientes por um prisma agrônomo, econômico e ambiental.

Nesse sentido, torna-se evidente a necessidade de antecipar e implementar ações, em momento adequado, para que as decisões de manejo sejam otimizadas. Todavia, essas ações dificilmente terão sucesso se uma abordagem lógica e prática para analisar informações, formalizar planejamentos e direcionar operações não estiver bem estabelecida. Esses objetivos, por sua vez, são mais facilmente atingidos quando uma proposta de planejamento e gestão para curto, médio e longo prazos são adotadas.

Referências Bibliográficas

- ANDERSON, J. R.; DILLON, J. L.; HARDAKER, R. **Agricultural decision analysis**. Ames: State University Press, 1977. 344 p.
- ATHANS, M. The discrete time linear-quadratic-gaussian stochastic control problem. **Annals of Economic and Social Measurement**, New York, v.1, p. 209-226, 1972.
- BARIONI, L. G.; VELOSO, R. F.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Modelos de tomada de decisão para produtores de ovinos e bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE O USO DE MODELOS EM SISTEMAS DE PASTEJO, 2002, Santa Maria. **Anais...**Santa Maria: UFSM, 2002b. p. 5-60.
- BARIONI, L. G.; VELOSO, R. F.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Modelos matemáticos aplicados a sistemas de produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV 2002a. p. 235-278.
- BLACKIE, M. J.; DENT, J. B. **Information systems for agriculture**. London: Applied Science, 1979. 176 p.
- BLANCHET, K.; MOECHNIG, H.; DEJONG-HUGHES, J. **Grazing Systems Planning Guide**. St. Paul: University of Minnesota, 2000. 47 p. (Extension Service Publication, BU – 07606-S).
- BYWATER, A. C. Exploitation of the system approach in technical design of agricultural enterprises. In: JONES, J. G. W.; STREET, P. R. (Ed.) **Systems theory applied to agriculture and food chain**. London: Elsevier Applied Sciences, 1990. p. 61-88.
- CEZAR, I. M. **Fundamentos de uma nova abordagem de pesquisa e extensão para facilitar o processo de tomadas de decisão do produtor rural**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 48 p. (Embrapa Gado de Corte, Documentos, 87).
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; BALSALOBRE, M. A. A.; PENATI, M. A.; PAGOTTO, D. S.; SANTOS, P. M.; BARIONI, L. G. Tendências e perspectivas da produção de bovinos sob pastejo. In: PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **A planta forrageira no sistema de produção**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.3-69.
- DENT, J. B.; BLACKIE, M. J. **Systems simulation in agriculture**. London: Applied Science, 1979. 180 p.

DENT, J. B.; HARRISON, S. R.; WOODFORD, K. B. **Farm planning with linear programming**: concept and practice. London: Butterworths, 1986. 209 p.

DOYLE, C. J. Application of systems theory to farm planning and control: modelling resource allocation. In: JONES, J. G. W.; STREET, P. R. (Ed.). **Systems theory applied to agriculture and food chain**. London: Elsevier Applied Sciences, 1990. p. 89-112.

FGTC. The Forage and Grazing Terminology Committee. Terminology for grazing lands and grazing animals. **Journal of Production Agriculture**, v. 5, p.191-201, 1992.

FLEURY, P.; DUBEUF, B.; JEANNIN, B. Forage management in dairy farms: a methodological approach. **Agricultural Systems**, Barking, v. 52, n. 2/3, p. 199-212, 1996.

GRAY, D. I.; PARKER, W. J. **The planning, implementation and control of pastoral based systems**. Palmerston North: Massey University, 1994. 57 p.

HODGSON, J. Management of grazing systems. **Proceedings of the New Zealand Grassland Association**, Palmerston North, v. 50, p. 117-122, 1989.

KOONTZ, H.; WEIHRECH, H. **Essentials of Management**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1990. 530 p.

MACEDO, M. C. M. Sistemas de produção animal em pasto nas savanas tropicais da América: limitações à sustentabilidade. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 16; CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 3., 2000, Montevideo. **Anales...** Montevideo: Alpa, 2000. 1 CD-ROM.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado**: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).

MILLIGAN, K.E.; BROOKES, I.M.; THOMPSON, K.F. Feed planning on pasture. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. New Zealand Society of Animal Production, Occasional Publication no. 10, 1987. p.55-64.

OENEMA, O.; GEBAUERS, G.; RODRIGUEZ, M.; SAPEK, A.; JARVIS, S. C.; CORRÉ, W. J.; YAMULKI, S. Controlling nitrous oxide emissions from grassland production systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 52, p. 141-149, 1998.

PARKER, W. J. Feed Planning on the farm. **Proceedings of the Central Districts Sheep and Beef Cattle Conference**, [S. l.], v. 2, p.75-84, 1993.

- PEDREIRA, C. G. S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p.100-150.
- PRATT, M. J. **What are decision support systems?** Palmerston North: Massey University, 1986. 16 p. (Discussion Paper Series, 51).
- SHEATH, G. W.; CLARK, D. A. Management of grazing systems: temperate pastures. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.) **The ecology and management of grazing Systems**, Wallingford: CAB, 1996. p. 301-324.
- SPEDDING, C. R. W. **An introduction to agricultural systems**. London: Elsevier Applied Science, 1988. 189 p.
- STUTH, J. W.; CONNER, J. R.; HEITSCHMIDT, R. K. The decision-making environment and planning paradigm. In: HEITSCHMIDT, R. K.; STUTH, J. W. (Ed.) **Grazing management: an ecological perspective**. Portland: Timber Press, 1991. p. 201-223.
- STUTH, J. W.; SMITH, M. S. Decision support for grazing lands: an overview. In: STUTH, J. W.; LYONS, B. G. (Ed.) **Decision support systems for the management of grazing lands: emerging issues**. Paris: UNESCO, 1993. p.1-35.
- TURBAN, E. **Decision support and expert systems**. New Jersey: Prentice Hall, 1995. 887 p.
- TURBAN, E. **Decision support systems: managerial perspectives**. New York: Macmillan Publishing Company, 1988. 697 p.
- VELOSO, R. F. Planejamento e gerência de fazenda: princípios básicos para avaliação de sistemas agrossilvipastoris nos cerrados. **Cadernos de Ciencia & Tecnologia**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 155-177, 1997.
- ZIMMER, A. H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 349-379.

Grazing Systems: a business management approach

Abstract - *A multidisciplinary approach is essential for addressing many of the newly arising issues in grazing systems, namely the need to balance the often conflicting goals of profitable production and environmental protection. Furthermore, there is growing evidence that grazing systems would benefit when the three functions of management (planning, operating and monitoring) are considered at the strategic, tactical and operational management levels. In this context, this paper discusses farm management aspects under a business scope aiming to facilitate the understanding and evaluation of grazing systems. Finally, it has also become evident that the most crucial element to the agricultural system is the farm manager, as it is the manager who makes and generally implements decisions. Hence, in a final section the decision-making environment in grazing systems is briefly discussed.*

Index terms: management, pastoral system, planning, decision-making.