

A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global



ISSN 1980-6841

Novembro, 2007

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

Documentos 72

A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global

Odo Primavesi

São Carlos, SP
2007

Embrapa Pecuária Sudeste

Rodovia Washington Luiz, km 234
Caixa Postal 339 - 13560-970 - São Carlos, SP
Fone: (16) 3361-5611
Fax: (16) 3361-5754
Home page: <http://www.cppse.embrapa.br>
Endereço eletrônico: sac@cppse.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Alberto C. de Campos Bernardi
Secretário-Executivo: Edison Beno Pott
Membros: Carlos Eduardo Silva Santos, Maria Cristina C. Brito,
Odo Primavesi, Sônia Borges de Alencar

Revisor de texto: Edison Beno Pott
Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar
Foto da capa: Odo Primavesi
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito

1ª edição on-line

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP Embrapa Pecuária Sudeste

Primavesi, Odo

A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global [Recurso eletrônico] / Odo Primavesi.— São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

Modo de acesso: [<http://www.cppse.embrapa.br/servicos/publicacao/gratuita/documentos/Documentos72.pdf/view > .](http://www.cppse.embrapa.br/servicos/publicacao/gratuita/documentos/Documentos72.pdf/view)

Título da página na Web (acesso em 27 de novembro de 2007)
43p. (Documentos / Embrapa Pecuária Sudeste,72).

ISSN: 1980-6841

1. Pecuária de Corte - Aquecimento global. I. Título. II. Série.

CDD: 636.2

© Embrapa 2007

Autor

Odo Primavesi

Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa
Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz, km 234,
Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP.
Endereço eletrônico: odo@cnpse.embrapa.br

Sumário

Resumo	7
A situação	8
Fundamentos ambientais	10
Produção de gases de efeito estufa	16
A degradação de pastagens, o aquecimento global e outras alterações climáticas	20
Boas práticas de manejo para minimizar os efeitos da pecuária no aquecimento global	22
Pecuária bovina conduzida em regime de pasto	27
O componente arbóreo no ambiente pastoral	31
A pecuária na Amazônia e o aquecimento global	32
O aquecimento global e a pecuária	36
Pontos finais a destacar	38
Referências	41

A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global*

Odo Primavesi

Resumo

Em entrevista exclusiva ao BeefPoint, em 4/4/2007, foi abordado o impacto da pecuária de corte brasileira no aquecimento global. São apontadas várias ações possíveis para a pecuária de corte conduzida em pastagens ou em confinamento, visando à preservação ambiental e ao aumento da lucratividade. São destacadas as boas práticas de manejo do solo, das pastagens e dos animais como a saída para a produção pecuária mais eficiente ambientalmente e mais produtiva.

* Nota de rodapé: Adaptado de entrevista exclusiva para Miguel da Rocha Cavalcanti do BeefPoint.

A situação

Recente relatório da *Food and Agricultural Organization* (FAO), intitulado *Livestock's long shadow* (Steinfeld et al., 2006), relata que a produção pecuária mundial produz mais CO₂ (ou equivalente) do que todo o sistema de transporte no mundo, quando se considera o desmatamento e a queimada de florestas, a produção de metano pela fermentação ruminal e a produção de metano pela fermentação de dejetos. Segundo esse relatório, os confinamentos em geral, mas sobretudo os de suínos, afetam direta e prioritariamente a qualidade ambiental em função do acúmulo de dejetos não adequadamente tratados ou do lançamento desses dejetos em corpos de água ou da sua manutenção por certo tempo em lagoas de decantação ou do seu acúmulo sem tratamento. Nesses dejetos existem condições de anaerobiose, onde há transformação de nitratos em óxido nitroso (N₂O) e emissão de metano (CH₄) em lugar de gás carbônico (CO₂).

Esse relatório de levantamento da situação da pecuária mundial organizado pela FAO descreve muito bem e em detalhes o impacto das criações (ruminantes e não ruminantes) conduzidas em sistemas de produção extensiva e intensiva ou industrial. Porém, os valores gerais elevados de emissão de CO₂ advém do fato de serem incluídos no mesmo pacote de conclusões os sistemas de produção de todas as espécies animais (aves, suínos, bovinos e outros), não somente dentro da porteira, mas na cadeia produtiva toda até o consumidor final, até mesmo o segmento do transporte com seu consumo de energia fóssil.

O título do trabalho (*long shadow*) reflete similaridade com um índice aplicado ao impacto ambiental do consumo humano sobre recursos naturais, chamado “pegada ecológica” (*ecological footprint*). Esse índice é de aproximadamente 10 ha por pessoa que vive nos Estados Unidos da América (pegada seis vezes maior do que a capacidade de suporte biológico da natureza, em vista do consumismo perdulário e do uso muito pouco eficiente dos recursos naturais e dos insumos) e de 5,6 ha por pessoa que vive na Europa, quando o mundo dispõe de 1,7 ha por pessoa para a atual população mundial e deve ser de apenas 1 ha por pessoa no ano 2050, em vista do aumento populacional, sem considerar a redução de áreas agrícolas causada por degradação e o uso perdulário do capital natural. Alguém deve estar passando ou vai passar fome e sede. Realmente, já são mais de dois bilhões de pessoas no mundo que sofrem sérias restrições em suas necessidades básicas de água e de alimento.

Já existem sistemas de produção que seguem critérios ecológicos, incluindo biodiversidade integrada, reciclagem e uso de energia alternativa, em que se vive bem, até mesmo com educação superior, em apenas 1/4 de hectare por pessoa, ou com educação de nível secundário em apenas 1/16 de hectare por pessoa. Este pode ser considerado o limite mínimo de área geográfica para se viver com dignidade, se for considerado o atendimento de necessidades básicas mínimas.

A preocupação atual é sobre o rumo que nossa pecuária deve tomar, especificamente a de corte. Acreditamos que seja interessante localizar o leitor no que realmente são os problemas e no que poderá ser utilizado para limitar nossas exportações (barreiras ambientais, além

das sociais e sanitárias), sabendo-se que na realidade algumas práticas de manejo tradicionais devem ser abandonadas, porque, por serem perdulárias, no uso de recursos naturais e de insumos, e pouco eficientes, prejudicam o ambiente, seus serviços ambientais e a produtividade do sistema de produção. A partir dessas novas percepções cada produtor ou cada empresário poderá montar seu conjunto de tecnologias adequadas para seu local.

Deve-se considerar que o Brasil é hoje o maior exportador de carne bovina do mundo. Os objetivos do setor passam por ampliar a produção e aumentar o consumo interno e principalmente as exportações. E aí surge a pergunta: é possível conciliar aumento de produção com a busca de um sistema de produção que tenha emissão negativa de CO₂, ou seja, que seqüestre CO₂, ou que reduza o impacto sobre o aquecimento global e que seja menos afetado por este aquecimento?

Fundamentos ambientais

O relatório da FAO informa que a pecuária bovina de corte praticada de maneira extensiva ou muito intensiva produz impactos ambientais negativos que necessitam ser evitados. Então, vejamos alguns fundamentos, para que a situação possa ser melhor percebida e melhor avaliada. Talvez até mesmo possamos ter condições de sugerir soluções criativas.

Estudos, como os de Liebmann (1976) e Diamond (2005), mostram que muitas civilizações humanas concentradas em áreas urbanas, “confinamentos”, desapareceram por falta de alimentos (degradação de solos no entorno das cidades), por

falta de água limpa (degradação do ciclo da água causada por degradação de solos e de matas, ou seja, da vegetação permanente diversificada) e por falta de saneamento básico (lixo e esgoto lançados nas ruas). Atualmente verifica-se intensificação dessas atividades degradadoras e depredadoras em escala global, com lançamento intenso de lixo sólido (devido ao consumismo exagerado; sem reciclagem ou reutilização), lixo líquido (p. ex., esgoto sem tratamento), lixo gasoso (p. ex., gases de efeito estufa) e lixo radiativo (p. ex., calor e luz com quebra do ciclo circadiano), uso intenso de venenos ou substâncias em concentrações nocivas e exclusão social.

Primavesi & Primavesi (2003) e Primavesi et al. (2007) identificaram um referencial com características ambientais que deve ser evitado a todo custo no manejo dos recursos naturais: o ambiente natural primário, ainda com rochas expostas e que existia quando a vida saiu dos mares para colonizar os continentes, sem solo, sem lençol freático, sem água residente, sem cadeia alimentar, sem biodiversidade, com grandes variações de temperatura e de umidade relativa do ar durante o dia, e que não tem capacidade de suporte biológico. Solos degradados, compactados ou até mesmo encrostados, sem cobertura vegetal, começam a ter características semelhantes a esse ambiente natural primário. O mesmo acontece quando se substitui as áreas verdes de um lote urbano por área cimentada, impermeável. Quando se compara esse ambiente natural primário com um ambiente natural clímax, por exemplo, uma área de mata, percebe-se que, para haver capacidade de suporte biológico e condições de vida e de produção, necessita-se de infra-estrutura natural e de serviços ambientais essenciais integrados e interagindo.

A infra-estrutura natural (Primavesi et al., 2006), o *hardware* para rodar os sistemas produtivos, como a pecuária de corte, é composta de água residente (recarregada pelas chuvas: armazenada no lençol freático, na serapilheira e na vegetação), em solo permeável, protegido e mantido permeável por vegetação permanente e diversificada (em tripla camada protetora: dossel ou copas, restos vegetais ou serapilheira, e trama radicular que mantém solo permeável). Quando se deixa a terra cansada em pousio, verifica-se, após quatro a oito anos de descanso e de formação de capoeira, que ocorre restabelecimento dessa infra-estrutura natural essencial. O solo de uma pastagem de capim-braquiária, de baixa fertilidade e compactado, volta a ser permeável com descanso de 18 meses. Quando a pastagem é estimulada com uso de fertilizantes, com retorno de material orgânico na superfície do solo e com pastejo rotacionado, o descanso de 35 dias é suficiente para manter o mesmo solo permeável.

Os serviços ambientais essenciais, o sistema operacional (o *software*), necessários para o funcionamento dos sistemas produtivos e que resultam dessa infra-estrutura natural conservada, são principalmente:

- a) A água das chuvas armazenada no lençol freático (abastece as plantas, as nascentes e os poços; também os projetos de irrigação).
- b) A atenuação e a manutenção de variação térmica pequena, com proteção do solo contra aquecimento excessivo. Nota: em temperaturas acima de 33°C no espaço ocupado pelas raízes, as plantas não absorvem nem água nem nutrientes.

c) A manutenção da umidade relativa do ar, por meio da cobertura vegetal permanente vaporizadora e hidrotérmica reguladora. A cobertura vegetal vaporiza de quatro a dez vezes mais água para umidificar o ar do que um corpo de água com a mesma superfície; por exemplo, a substituição de uma floresta por uma represa em geral aumenta os períodos de baixa umidade relativa do ar. Essa manutenção evita que as plantas de interesse (cultivos agrícolas e pastagens) sofram de transpiração excessiva e que as folhas murchem e parem de fazer fotossíntese, resultando em perdas de produção.

Vegetais que contêm umidade, em especial árvores com sistema radicular profundo e que não perdem as folhas na seca, e corpos de água funcionam como atenuadores ou como estabilizadores térmicos (demoram a esquentar e demoram a esfriar, o que resulta em menor amplitude térmica no solo e no ar, o que é desejável), se comparados com solo nu ou descoberto (como em áreas degradadas, que irradiam o calor que abastece os gases de efeito estufa e ao mesmo tempo reduz a umidade relativa do ar) ou com rocha ou cimentado (materiais densos e secos).

A natureza, quando dispõe de água, mantém a coloração escura das folhas (albedo baixo, absorve mais radiação solar e irradia calor) e a transpiração das plantas (neutraliza o efeito aquecedor; um grama de água vaporizado retira 590 calorias do ar). Porém, quando a escassez de água é intensa, as folhas secam e sua coloração se torna mais clara (albedo mais alto - superfícies brancas ou prateadas têm albedo máximo e esquentam menos -, já que refletem radiação solar). Quando se queima essas folhas ou palhadas claras, transforma-se tudo em

cinzas negras (corpo escuro, com albedo mínimo, ou seja, máxima absorção de radiação solar e grande irradiação de calor - infravermelho -), e fumaça, que abastece os gases de efeito estufa, além do calor liberado da matéria seca durante a queimada. Os líquens, primeiros vegetais a colonizar os ambientes naturais primários, as rochas, para formar solo, tinham coloração clara, prateada, de modo a refletir radiação solar, evitar aquecimento exagerado do substrato e reduzir perdas de água por evaporação.

Essa transformação de ambiente natural primário, rochoso, inóspito para a vida, em ambiente natural clímax, altamente hospitaleiro para a vida e com grande capacidade de suporte biológico, chama-se **desenvolvimento**. As árvores são estratégicas para permitir o máximo de acúmulo de energia solar por unidade de área, de 120 a 360 t/ha de matéria seca, o que equivale ao acúmulo de gás carbônico de 240 a 720 t/ha. Se quisermos considerar também a produção de matéria seca por unidade de tempo, não tem quem possa competir com as gramíneas tropicais, como o capim-elefante e a cana-de-açúcar (em torno de 50 a 70 t/ha por ano de matéria seca ou 100 a 140 t/ha por ano de gás carbônico acumulado), comparado com eucalipto, árvore de rápido desenvolvimento, que produz em torno de 20 t/ha por ano (equivale a 40 t/ha por ano de gás carbônico).

Deve-se lembrar que as plantas são o elo fundamental da cadeia alimentar; elas conseguem acumular muita energia na forma de biomassa e cumprem o seu papel de alimentar o restante dos componentes da cadeia, passando pelos herbívoros (como bovinos e outros ruminantes), carnívoros, onívoros (ser humano) e decompositores (que fazem a reciclagem na natureza). A retirada extensiva dessa estrutura vaporizadora formada pelas copas de

árvores e pelos arbustos, a queima dos restos vegetais (serapilheira) e a exposição do solo aos impactos das chuvas tropicais (mais pesadas e mais erosivas do que as de clima temperado) levam à formação de crostas superficiais, à compactação, à erosão e à aquisição de características de rocha: aquecimento e esfriamento rápido (grande amplitude térmica durante o dia) associados a baixa ou ausência de capacidade de infiltração de água das chuvas para repor o lençol freático. Este é um processo chamado de **regressão ecológica**, que volta às origens - ambientes inóspitos à vida e à produção, sem capacidade de suporte biológico: semi-áridos, áridos e desérticos, mesmo que ocorram 2.000 mm de chuvas por ano! Devemos encontrar um meio termo de manejo ambiental! Não podemos deixar tudo virar área degradada, deserto.

O perigo é maior quanto mais próximo estivermos do equador. Deve ser lembrada a formação do deserto de Alegrete (atualmente controlado por reflorestamento de eucalipto), no Rio Grande do Sul, Estado em que a distribuição de chuvas ao longo do ano era e ainda é invejável. Mas isso está mudando, assim como em Ribeirão Preto, onde já foram ensaiadas as primeiras ocorrências de umidade relativa do ar típica de deserto, de 4,8%, sinal dramático de um futuro sombrio ao potencial agropecuário brasileiro, se as tecnologias de manejo copiadas de clima temperado não forem adaptadas para condições tropicais, onde o controle da temperatura e o manejo da água no solo e no ar são estratégicos. Ambos os casos não têm o aquecimento global como causa, só como agravante. A causa é o péssimo manejo ambiental, com transgressão acintosa de princípios e de normas ecológicas. A natureza cobra as transgressões. A própria natureza necessita seguir

normas rígidas para manter a vida e ser produtiva - manter a capacidade de suporte biológico: construir e manter a infraestrutura natural e os serviços ambientais essenciais. O ser humano que maneja a natureza necessita enquadrar suas atividades produtivas nessas normas, para não ter prejuízo e, em caso extremo, não ser condenado à doença e à morte por sede, fome, calor, frio, raios, enchentes, seca, soterramento, doenças transmitidas por insetos e pragas e outras calamidades.

Produção de gases de efeito estufa

Quando a matéria seca vegetal, celulósica, é decomposta em condições de presença de ar (oxigênio), libera energia, gás carbônico, minerais e água. Mas em condições sem ou com muito pouco oxigênio (solos encharcados ou compactados, represamentos, pântanos, aterros sanitários, lagoas de decantação de dejetos ou mesmo acúmulo de dejetos, sistema digestivo de cupins, sistema digestivo de ruminantes) em lugar de CO_2 essa decomposição vegetal libera CH_4 (gás 25 vezes mais calorífico do que CO_2), o qual em aterros sanitários se transforma em CO_2 ao ser queimado. Cada quilograma de matéria seca de origem vegetal produz em média 2 kg de CO_2 . Por exemplo, a queima completa de um hectare de mata amazônica com 250 t de matéria seca lançará 500 t/ha de CO_2 na atmosfera, além de fuligem, aerossóis e outros gases. Posteriormente, quando se lavra o solo para cultivos e se reduz o teor de matéria orgânica de 3,5% para 1,5%, lança-se mais em torno de 80 t/ha de CO_2 no ar.

Um bovino de corte com aproximadamente 350 kg de peso vivo em pastejo gera entre 40 e 70 kg de metano por ano, o que equivale a 25 vezes mais em termos de CO_2 , ou seja, entre 1,0 e 1,7 t por animal por ano de CO_2 -equivalente. Um bovino de leite em lactação de alta produção gera entre 100 e 150 kg de CH_4 por ano. Pode-se perder de 2% (dieta à base de grãos) até 18% (forragem de baixa qualidade e com baixo teor de proteína bruta) da energia bruta ingerida na forma de metano; aceita-se como normal o valor em torno de 6%. Esse metano emitido geralmente é impedido de ser reciclado pela natureza quando ela estiver degradada, pois, por exemplo, o ozônio produzido nas queimadas, a partir de NO, neutraliza os radicais OH^\cdot (hidroxila) antes que esses possam neutralizar o CH_4 . Além disso, a destruição da atividade biológica do solo por falta de fonte de energia (restos vegetais e palhada queimada, e degradação da matéria orgânica do solo) e a falta de oxigênio em solos encrostados e compactados não permitem a oxidação do CH_4 , processo que ocorre somente em solos similares aos encontrados sob vegetação de mata, ricos em material orgânico e bem arejados e permeáveis. Em sistemas intensivos, com animais confinados, geralmente ocorre grande consumo de alimentos com grande concentração de energia por unidade de massa, os quais podem ultrapassar 90% da composição da dieta, em termos de matéria seca ingerida. Certamente a produção de metano nesse caso pode cair para até 2% da energia bruta ingerida. Mas, em geral transfere-se o problema da geração de gases de efeito estufa da área animal para a área agrícola, onde são produzidos os grãos (os alimentos concentrados). Em condições de solo com problemas de arejamento (compactados, encharcados) e de

aporte de nitrogênio mineral, orgânico ou mesmo por fixação biológica e presença de nitrato, pode haver transformação do nitrato em óxido nitroso, gás de efeito estufa 250 vezes mais potente do que o CO_2 para reter calor. Esse N_2O liberado nas lavouras de grãos foi contabilizado no impacto ambiental da pecuária. Como os bovinos são péssimos conversores de grãos em carne, deve ser evitado o sistema de confinamento no estilo norte-americano. Embora ocorra depressão na produção de metano, redução da ruminação e diminuição do incremento calórico, a eficiência de utilização da energia ingerida tende a ser maior com dietas concentradas, quando comparadas a dietas volumosas, devido ao menor requerimento líquido de manutenção. Também, a utilização de alimentos volumosos de melhor qualidade é mais eficiente do que a dos de pior qualidade (Veras et al., 2001). Porém, grãos são considerados alimento humano e nesse caso os bovinos são competidores por alimentos. Esse tipo de enfoque está sendo considerado de forma crescente, quando se utiliza o conceito de pegada ecológica. A área necessária para produzir os alimentos que alguém consome aumenta muito quando a produtividade ou a eficiência produtiva é baixa. Por exemplo, a pegada ecológica de alguém que consome carne bovina oriunda de uma sistema extensivo que produz 25 kg/ha por ano de carne resulta muito maior do que aquela de um sistema que produz 250 ou até mesmo 500 kg/ha por ano de carne. Em geral, nesse sistema extensivo os animais serão terminados em 3,5 a 4 anos, por causa dos períodos de fome e de perdas de peso e de energia em longas caminhadas na procura de forragem e de água, o que resulta em grande produção de metano por

quilograma de carne e em prejuízos! Além disso, no manejo desses sistemas extensivos geralmente entra o fogo (queimada do capim seco), que leva a pastagem à degradação, por causa do superpastejo.

O problema do acúmulo de esterco, com geração de grandes quantidades de óxido nitroso e de metano, só ocorre em confinamentos e em matadouros ou frigoríficos. Em condições de pastejo, as fezes são distribuídas pela área e não causam problemas de fermentação anaeróbica expressiva. Os besouros coprófagos (rola-bosta) se encarregam de decompor os bolos fecais.

Em confinamentos pequenos pode haver distribuição das fezes em lavouras do entorno, como fertilizante. Em grandes confinamentos, o problema se torna similar ao do destino do vinhoto nas usinas de açúcar e álcool anos atrás. A aplicação em excesso no solo pode gerar desequilíbrios minerais e contaminação do lençol freático com nitrato ou mesmo com fosfato, em especial perto de nascentes ou quando o lençol freático for superficial.

Em lugar de montar sistemas de transporte e de distribuição complexos, podem ser instaladas lagoas de decantação cobertas, para que o metano liberado durante a fermentação anaeróbia possa ser coletado e utilizado na geração de energia. O líquido final pode ser utilizado como biofertilizante. Já existe possibilidade de venda de crédito de carbono quando a escala for grande (6.000 bovinos de leite ou 10.000 a 12.000 bovinos de corte). O custo de incorporação ao processo ainda é elevado, embora existam casos exemplares na área da suinocultura.

A degradação de pastagens, o aquecimento global e outras alterações climáticas

Os gases de efeito estufa são como um cobertor comum, que não gera calor, mas somente retém o calor irradiado pelo corpo, no caso a Terra, e o irradia de volta. Quais são as superfícies da Terra que mais irradiam calor? Com base na premissa de que a radiação solar seja a mesma, é a areia de praia às 15h seca ou a areia úmida? É um gramado ou o asfalto? É uma parede ou um muro coberto por plantas vaporizadoras ou um muro descoberto? É o solo nu ou o solo coberto por plantas ou por restos vegetais? As plantas, assim como os corpos de água, atenuam a temperatura, pois a água aquece e esfria mais lentamente. Superfícies secas esquentam mais ao sol e esfriam mais à noite. Além disso, as plantas, quando têm água disponível para transpirar e vaporizar, lançam vapor de água no ar; a passagem da água da fase líquida para a fase gasosa retira calor do ar.

Assim, lavouras e pastagens em que há solo exposto e nenhum elemento vaporizador (bosque, faixa de árvores, matas ciliares, reservas legais, quebra-vento, sombra, etc.) são como “forninhos” que irradiam grandes quantidades de calor (infravermelho); esse calor será retido pela camada de gases de efeito estufa e irradiado de volta para a Terra, gerando o aquecimento global, porque o cobertor de gases está engrossando. Antes, quando era mais fino, deixava o calor escapar para o espaço sideral.

As áreas desérticas tropicais e subtropicais são grandes fornalhas irradiadoras de calor ($>300 \text{ W/m}^2$), conforme atestam imagens de satélite (INPE, 2006). O que pode ser feito? Recomenda-se manter o solo sempre coberto

(mesmo com restos vegetais, palha; não queimar, manejar) e, no período seco do ano, conservar cobertura vegetal permanente vaporizadora, que não perca folhas nesse período, pois o aquecimento é seguido pela queda na umidade relativa do ar (resulta em massa de ar seco), se não houver estrutura vaporizadora local. As pastagens, por causa de seu sistema radicular mais superficial, secam no período seco e interrompem a vaporização de água. A área florestada deve ser tanto maior quanto mais próxima estiver do equador.

As áreas que esquentam muito durante o dia esfriam muito à noite, o que causa grande variação na umidade relativa do ar, nociva à saúde animal, às pastagens, às lavouras e ao próprio ser humano.

Conforme o solo esquentar, são geradas térmicas (correntes de ar verticais, ascendentes), que por sua vez produzem brisas e ventos de superfície (horizontais), que começam a circular a partir das 9:30h ou 10h da manhã. As térmicas também resultam nas contrabrisas e nos contraventos de altitude (horizontais), que podem trazer nuvens, no sentido oposto ao das brisas e dos ventos de superfície, se no local das térmicas ocorrer evapotranspiração intensa de água. Esse conhecimento sobre ventos e a atenuação de calor por vegetação e corpos de água explica porque queimadas durante o dia levam cinza e fumaça para as áreas de mata (estas não esquentam tanto durante o dia) e durante a noite sopram para as cidades ou áreas muito degradadas (estas esfriam mais à noite).

As áreas que esquentam geram térmicas, que dificultam as chuvas convectivas (de verão), afetam sua distribuição (chuvas mais curtas e mais espaçadas), aumentam a intensidade das precipitações e incentivam o

acúmulo de energia estática nas nuvens, o que pode provocar “chuva” de raios. Se houver no ar fumaça e partículas de carvão e se essa fumaça interferir na condensação de vapor de água para formar nuvens, as gotas pequenas e leves terão muita dificuldade para precipitar e podem ser levadas embora do local produtor de nuvens pela célula de circulação de ar iniciada pelas térmicas.

Boas práticas de manejo para minimizar os efeitos da pecuária no aquecimento global

Pelas pistas deixadas no início da entrevista já é possível ter uma idéia do que é necessário para minimizar os efeitos no aquecimento global. É preciso:

- a) Reter o máximo de água das chuvas, manter o solo permeável e arejado; isto só é possível quando o solo estiver permanentemente vegetado, com abundante retorno de material orgânico à superfície. Assim, superpastejo e queimadas devem ser abolidos.
- b) Evitar solo exposto e áreas que gerem calor, térmicas, brisas e ventos, que roubam água da área.
- c) Manter ou restabelecer estruturas vaporizadoras permanentes e que ainda podem quebrar ventos e fornecer sombra. O restabelecimento de matas ciliares e de reservas legais podem ser o começo mais lógico. Quebra-ventos, sombra e bosques vaporizadores distribuídos estrategicamente podem complementar essa infra-estrutura natural essencial. Podem ser constituídos por árvores frutíferas (pomares) ou por plantações de árvores ou bambu que forneça celulose ou madeira de lei.

- d) Evitar o manejo que favoreça a degradação de pastagens, que requeira a derrubada de matas para plantio em novas áreas, nem que isso seja “necessário para ter lucro” na atividade. Esse argumento está chegando ao fim. Haverá boicote para produtos originados nesse tipo de sistema de produção não sustentável e agressivo à vida. Ao utilizar as boas práticas de manejo, atendendo aos princípios ecológicos, com muita água das chuvas armazenada e temperatura atenuada, o lucro é mais passível de ocorrer, pois a forragem deve ser abundante por mais tempo, já que os períodos secos devem ser mais curtos. Já existem estudos com a finalidade de estimar quanto o produtor rural poderá receber por esse serviço ambiental, se a abrangência desse serviço impactar positivamente no entorno de sua propriedade e na área urbana.
- e) Manejar as pastagens, de modo a haver forragem nutritiva; evitar a degradação e os períodos de fome no rebanho. O manejo rotacionado dos animais, para permitir descanso e condições de recuperação das forrageiras é essencial. Deve-se aproveitar o potencial de produção de biomassa das forrageiras tropicais bem manejadas, como *Panicum*, *Pennisetum*, *Cynodon*, e *Saccharum* ou mesmo as espécies de capim-braquiária mais produtivas. Evitar pastagem com baixo teor de proteína bruta, por exemplo inferior a 7%, e materiais muito fibrosos, mas a cana despalhada pode ser boa alternativa quando adequadamente corrigida. Pode-se estimular a ingestão da forragem de qualidade inferior com sal proteinado, com uréia, por exemplo a cana picada, ou com alimento concentrado. Isto fará com que os animais ingiram mais forragem; e então, para evitar

degradação da pastagem, deve-se ajustar a lotação animal e não suspender o sal proteinado ou a uréia. Porém, para condições de oferta de alimento de melhor qualidade, são necessários animais com potencial de produção maior do que o daqueles selecionados para situações de estresse ambiental. Necessita-se sair da lotação de 0,6 unidades animais (UA)/ha para pelo menos 1,2 UA/ha, valor que se consegue facilmente com a integração lavoura-pecuária (quando o terreno possibilitar mecanização; tais sistemas permitem chegar a 2 ou mesmo 3 UA/ha), com sistemas silvipastoris ou com sistemas intensivos sobre pastagens, que toleram lotação de até 5 UA/ha sem irrigação. Em sistemas silvipastoris, a capacidade de suporte pode ser aumentada apenas se o sistema for associado à produção de forrageiras arbustivas e/ou arbóreas, mas esses sistemas apresentam outras características muito desejáveis para o sistema de produção.

- f) Merece ser lembrado que estudos realizados na Flórida apontaram para a queda na produção de culturas que dependem de florada de 11% a cada aumento de 1°C acima da temperatura ótima da planta, sem considerar ondas de calor em fases críticas da cultura. As plantas que não dependem de fase reprodutiva, como árvores e gramíneas (pastagens, cana), em princípio poderão ter sua produtividade aumentada, desde que haja água disponível no solo (procurar trabalhar com escoamento nulo de água das chuvas), mais ainda quando não se pratica a queimada, já que esta também produz ozônio na baixa atmosfera, o qual em concentrações mais elevadas é nocivo para plantas, animais e seres humanos.

Isso significa que não devemos utilizar sistemas de produção que são dependentes de grãos (fase reprodutiva da planta); devemos sim explorar mais o potencial de gramíneas e de árvores, os sistemas silvipastoris, e evitar ao máximo as queimadas. Com as mudanças climáticas e o aumento das áreas degradadas estão ocorrendo maiores amplitudes térmicas e ondas de calor e de frio mais freqüentes e mais intensas.

Uma onda de calor pode destruir toda uma florada de cultura agrícola e chuvas intensas fora de época durante a colheita podem destruir toda produção de grãos (para preparar alimentos concentrados) e de frutos, e afetar menos as plantas que não dependem da fase reprodutiva (forrageiras gramíneas, cana, árvores diversas). Deve-se lembrar que o crescimento dessas plantas pode ser reduzido por ondas de frio ou por períodos muito longos de nebulosidade (mais que quatro dias seguidos), o que pode prejudicar temporariamente os sistemas intensivos de pastejo rotacionado.

Com relação ao metano, a emissão desse gás pelos bovinos é um fato. Não há como escapar, com a tecnologia atual em uso. Mas a emissão exagerada, por mau manejo deve ser evitada. Porém, o rebanho brasileiro contribui somente com 2% do metano total global produzido por atividades humanas ou com 10% do metano global de origem ruminal.

As boas práticas de manejo consideram que:

- a) Até 6% da energia bruta ingerida pelos ruminantes pode ser perdida na forma de metano. Deve-se evitar que a perda atinja 12% a 18%. Temos condições de chegar a perdas de somente 5%, no Brasil, evitando baixos teores de proteína bruta na dieta. A qualidade adequada da

dieta se obtém com uso de forrageiras menos fibrosas, manejadas para serem pastejadas em estágio vegetativo mais jovem, utilizando sal proteinado em pasto vedado ou usando um pouco de suplemento concentrado para corrigir a qualidade, por exemplo, da cana-de-açúcar despalhada e picada, ou leguminosas.

- b) Existem alternativas de uso de forrageiras de melhor qualidade, como a inclusão de aveia em sobressemeadura (em pastagens irrigadas) ou de alfafa na dieta, em situações específicas e quando se tem um sistema de produção muito bem controlado, bem conduzido, com animais (genética) que também respondem a essa melhor qualidade de forragem e selecionados para ambientes com menos estresse alimentar ou com animais de cruzamento industrial, mais produtivos.
- c) O uso de aditivos para introduzir mais oxigênio no rúmen ou para retirar íons de hidrogênio, tais como óleos ou gorduras insaturados, ou para alterar a composição microbiológica no rúmen ainda está em estudo e ainda não traz impacto tão grande quanto a qualidade da matéria seca ingerida. Porém, aditivos alimentares que alteram a composição microbiana, tais como ionóforos, têm efeito positivo conhecido sobre a produtividade animal e a redução na produção de metano, e poderiam ser recomendados como parte da estratégia de redução da emissão desse gás. Em dietas com alto teor de grãos, ionóforos geralmente reduzem a ingestão de alimento em cerca de 8% a 10% e melhoram a conversão alimentar, e mantêm ou aumentam o ganho de peso diário, sem afetar as características de carcaça. Bovinos confinados alimentados com dieta que continha alto teor de volumosos melhoraram o ganho de peso e a conversão ao receberem ionóforos, enquanto a ingestão de alimento se manteve inalterada (Nicodemo, 2007).

- d) Animais que sejam mais produtivos e mais exigentes também respondem em produtividade quando tiverem sombra à disposição.

Pecuária bovina conduzida em regime de pasto

O Brasil utiliza o sistema de produção que tem por base o pasto e esse é um dos pilares de divulgação da carne brasileira no exterior. Mas sempre paira a dúvida: em relação ao efeito estufa e ao aquecimento global, um sistema mais intensivo (como o confinamento) seria melhor ou seria pior do que um sistema inteiramente baseado em pastagens? Qual seria o ponto ideal, a seu ver, entre a intensificação da produção e a adoção de um sistema de produção mais extensivo, mais “natural”?

A pecuária herbívora foi a primeira atividade agrícola humana, após os períodos de coleta, de caça e de pesca. Foi uma atividade realizada com pastejo rotacionado (nômade), em que se evitava o superpastejo com a permanência na área de pastagem por período não maior do que três dias. A pecuária era baseada em forrageiras e não em grãos.

O “olho do dono” engordava o boi! Atualmente, as cercas e a ausência do olho do dono para ver o que está faltando na pastagem é que constituem o grande problema ambiental, ainda mais quando se considera as florestas como terras improdutivas e reservatório abundante ou “banco” de terras agrícolas, o que resulta em seu uso perdulário. Esse é um erro fatal de compreensão, pois não considera que deve haver a infra-estrutura natural mínima para que funcionem os serviços ambientais essenciais (especialmente a atenuação das amplitudes térmicas e a manutenção de água no solo e de umidade no ar) para o sucesso dos sistemas produtivos.

Se degradarmos rapidamente todos os solos e as matas ainda existentes, onde o Brasil irá cumprir a missão de celeiro do mundo? Como a maioria dos solos no Brasil são pobres, eles também necessitam de algum reforço para produzir biomassa, em especial nitrogênio, fósforo e cálcio. Leguminosas arbóreas podem reter nitrogênio obtido da atmosfera e podem aumentar a disponibilidade do fósforo presente no solo. Deve-se evitar a degradação da pastagem e a conseqüente degradação do solo (o solo compacta, sem vegetação protetora e descompactadora, e deixa de ter a função essencial e estratégica de armazenar a água das chuvas).

O ponto de equilíbrio deve ser descoberto, particularmente, por todo pecuarista, a partir dos princípios e das informações aqui repassados. Pastagens devem ser mais bem manejadas, lançando mão da orientação de pelo menos um técnico agrícola treinado, para, se necessário, fazer o papel de “olho do dono” e, ao final, a terminação mais acelerada com cana e alimento concentrado. Dessa forma, evita-se que os animais fiquem naquele ciclo de perdas de peso, quando, por economia ou por falta de mão-de-obra treinada ou de tempo para manter a pastagem mais bem manejada ou de um talhão de cana ou de um banco de proteínas arbustivos ou arbóreos para o período seco do ano, se alimenta os animais com suas próprias reservas. Isso é um absurdo que deve ser evitado, pois afeta o ambiente e aumenta a carga de metano emitido por quilograma de carne produzida.

Assim, se a pecuária for conduzida com mais profissionalismo, eliminando desperdícios e práticas minadoras e perdulárias do capital natural (destroem a infraestrutura natural e inviabilizam os serviços ambientais

essenciais para sistemas produtivos lucrativos) e trabalhando com qualidade, é possível adequar a produção de carne bovina brasileira de forma que se torne economicamente viável, preserve o ambiente e contribua para frear o aquecimento global.

Para se identificar um sistema de produção mais adequado deveriam ser consideradas as boas práticas de manejo, utilizando todas as informações e tecnologias essenciais de maneira integrada e na seqüência correta. Isso realmente exige maior controle de manejo dos recursos naturais e dos insumos, maior empenho em administração rural e em controle zootécnico e econômico, com mínimo ou nenhum impacto social e ambiental. Por exemplo, de que adianta utilizar alimentos concentrados, se não há alimento volumoso em quantidade adequada para atender as exigências dos animais. Não há segredos ocultos! Só há conhecimentos e normas ecológicas, zootécnicas e econômicas não observadas ou utilizadas fora de ordem.

A atenção para a conservação ou para a recuperação do capital natural é um investimento de grande retorno financeiro, por conta da garantia dos serviços ambientais essenciais, especialmente de água disponível no solo e no ar. Mas o “olho do dono” ou do técnico capacitado é estratégico.

O que se deve fazer para frear o impacto da pecuária na questão climática? Deve-se “regular o motor” do sistema de produção. É necessário cuidar melhor do rebanho, cuidar melhor da pastagem, cuidar melhor do capital natural. Neste capital natural está incluído o uso estratégico de estruturas vaporizadoras hidrotermorreguladoras - as árvores, na forma de matas ciliares, renques quebra-ventos, bosques, reservas legais, sombreamento.

Os resultados da incorporação do componente arbóreo no sistema de produção são significativos e serão maiores nesse ambiente de aquecimento global. Essas estruturas devem ser manejadas em escala, para que possam evitar que as chuvas tenham dificuldade de cair e que as nuvens formadas com a evapotranspiração local não sejam levadas para fora da propriedade, para outras regiões, por ventos locais. Armazenar água de chuvas e reduzir as perdas causadas por aumentos de temperatura decorrentes de solo não protegido e compactado, o que pode ser evitado, é o segredo do sucesso. Em resumo, o caminho a seguir inclui: armazenar água e controlar a temperatura, bem como garantir produção e qualidade do alimento.

Se bovinos não forem criados no abandono extensivo (a idéia de pastor, pastor tecnológico, deve ser evocada) ou, no outro extremo, como se fossem suínos ou aves (monogástricos) e quando cuidarmos das pastagens tropicais adequadamente, não ultrapassando sua capacidade de suporte, poderemos aumentar a lotação animal e ainda conservar o capital natural.

Pastagens bem manejadas, não queimadas, e protegidas por elementos florestais resultam em sistemas produtivos que, em vez de gerar um passivo ambiental (emitem gases e calor), podem criar um ativo ambiental (seqüestram gases, acumulam água para atender às nascentes, aos poços e às plantas em geral e reduzem o calor).

O componente arbóreo no ambiente pastoril

A adoção de sistemas silvipastoris pode contribuir para tornar a produção pecuária mais “ambientalmente correta”?

É preciso reforçar a idéia de que os pecuaristas necessitam “fazer as pazes” com as árvores. As árvores ainda são vistas como prejuízo, primeiro porque impedem a visão sobre a propriedade, escondem fugas e roubos. São vistas como indicadoras de áreas improdutivas, como esconderijos de inimigos ao sistema produtivo, como atratores de raios, como elementos que atraem a fúria dos guardiães da legislação ambiental.

Tudo isso é café pequeno se conhecermos e percebermos os benefícios que as árvores trazem quando corretamente manejadas. Elas garantem estabilização da umidade relativa do ar, reduzem a amplitude prejudicial de temperatura (amortecem ondas de calor e evitam quedas intensas de temperatura), diminuem os ventos ladrões de água, propiciam chuvas convectivas mais suaves e permitem que o solo seja mais permeável (especialmente quando a diversidade de espécies for grande e a ocupação do solo for a maior possível) e que armazene mais água de chuva. Elas ainda podem ser fonte adicional de renda: árvores frutíferas, condimentares, para lenha, para madeira de lei, para celulose e outros propósitos. Vamos pensar a respeito disso? Vamos discutir mais com olhos amigos?

Podemos sugerir ao leitor que reflita sobre o relativo sucesso da pecuária conduzida em pastos de ecossistemas dos Cerrados ou do Pantanal, sem eliminação da vegetação nativa arbórea e arbustiva, ou dos pastos arborizados no

Acre, ou do multiuso vantajoso da terra com a criação de bovinos nos antigos faxinais de erva-mate do Rio Grande do Sul, comparado com aquele de sistemas de produção sobre pastagens exclusivas de capim-braquiária.

A pecuária na Amazônia e o aquecimento global

Se olharmos o mundo, a partir de imagens de satélite, aquelas disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pode-se observar as regiões irradiadoras de grande quantidade de calor, que será retido pelos gases de efeito estufa, os quais na realidade só estão agravando um problema que vem de longa data. São as regiões tropicais ou subtropicais desérticas (a maioria delas não era deserto originalmente, mas foi transformada em deserto por manejo ambiental inadequado) e as regiões com cobertura vegetal degradada ou, de forma mais clara, são as regiões sem cobertura florestal.

As regiões florestadas nos trópicos ainda conseguem evitar o grande colapso climático global. Elas conseguem isso porque as regiões tropicais são o motor da dinâmica da atmosfera global. São as térmicas geradas nas regiões tropicais que fazem as frentes frias vir até nós; elas são importantes para fazer chover. Mas essas térmicas não podem sair de controle, transformando inocentes redemoinhos (sinal inicial de área em degradação) em tornados assassinos.

As árvores são estruturas vaporizadoras essenciais e que podem formar escudos de nuvens no verão para evitar o superaquecimento regional, a ponto de ocorrer o “inverno” na Amazônia, por conta disso. Mas em consequência da florestadas na região tropical) em grande escala formam-se

térmicas mais intensas, que provocam a vinda e a passagem mais rápida das frentes frias. Estas frentes, que antes duravam de cinco a sete dias, agora chegam e passam em até dois dias. Isso representa chuvas mais pesadas e mais erosivas, que o solo não consegue armazenar adequadamente, seguidas de períodos de seca (sem chuva) maiores. Quando as frentes persistiam sete dias, elas vinham lentamente, esfriava lentamente e chuviscava durante sete dias. Era chuva bem distribuída e mansa. Com frentes de dois dias, a mesma quantidade de água cai durante dois dias. Observe com mais atenção os noticiários do tempo. No inverno, a eliminação das estruturas arbóreas umificadoras do ar leva ao aquecimento desse ar, à intensificação na queda da umidade relativa e, quando ocorrerem queimadas, ao impedimento da precipitação das poucas nuvens que se formam a partir de gotas pequenas.

Assim, o pecado capital da pecuária bovina extensiva brasileira é o amorismo inseqüente e perdulário, com destruição do capital natural e dos serviços ambientais essenciais. Envolve prejuízo para o produtor, para a nação e para o mundo. Como resultado temos o abandono das áreas de pastagens degradadas e o avanço sobre o “inimigo florestal”, que esconde solos bons para novas pastagens e que é defendido por “ecologistas que querem atravancar o desenvolvimento e o progresso”.

Será isso mesmo? Ou será que os ecologistas já perceberam o que os políticos e os senhores pecuaristas e os lavoureiros de “mares” a perder de vista de *commodities* ainda não perceberam, que existe a necessidade de se conservar uma infra-estrutura natural com seus serviços ambientais essenciais? Será que conservar os solos em uso

e as florestas ainda de pé na região tropical não é a tentativa de garantir a sustentabilidade das atividades agrícolas correntes?

A tentativa é de garantir o potencial de celeiro do mundo que o Brasil ainda possui? O leitor sabia que pelo menos 20% a 25% das chuvas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste vêm da região amazônica, em fluxos chamados de rios aéreos, do único maciço florestal no mundo com escala suficiente para sustentar o clima que permita a produção e a vida global e para protelar o colapso climático mundial?

A quantidade de áreas degradadas no mundo chega a ser de mais de 40%, onde pode chover até mesmo 2.000 mm por ano, mas essa água não fica disponível para nascentes, plantas e animais. Alguém deseja criar camelos no deserto amazônico? Então continue o processo de nítida “regressão ecológica”, um crime hediondo contra a humanidade, infelizmente chamado de desenvolvimento econômico regional. Fotos de satélite mostram imagens de estarrecer: as regiões Sudeste e Centro-Oeste já apresentam características climáticas de semi-árido nordestino ou pré-saáricas, por causa da retirada em grande escala das árvores, substituídas por mares de pasto e de lavouras, que não dispõem de elementos vaporizadores suficientes para estabilizar o calor e a umidade relativa do ar no período da seca.

Alguns já disseram que isso é exagero. Não deixe passar mais seis anos para tomar alguma iniciativa, pois aí pode ser tarde para mudanças. Lamento! Uma casa pode ser derrubada em um dia, mas leva pelo menos dez meses para ser levantada. Destruir é fácil e rápido. Construir ou recuperar leva mais tempo. Conservar seria o procedimento

mais racional. Quem deseja criar bovinos de corte reflita logo, procure entender, seja profissional, mude os procedimentos correntes. O País ainda oferece todas as condições ambientais para sermos os mais eficazes e os mais produtivos no mundo.

A genética superior não é prioritária, quando o capital natural estiver em ruínas; água e alimentos de qualidade, sim. Chuva não significa água disponível, se o solo estiver impermeável. Neste caso, chuva pode significar desgraça: erosão, enchentes e depois seca. Deu para perceber? Esse problema também se aplica a todos os monocultivos extensivos, sem nenhuma estrutura vaporizadora permanente, que faz falta nos períodos secos ou após a colheita e deixa o solo exposto e desprotegido.

É interessante perguntar porque o Brasil necessita de 190 milhões de hectares de pastagens para manter seu rebanho bovino, produzindo 25 kg/ha de carne por ano, contra os 80 milhões de lavouras? A média da lotação nacional é de 0,6 UA/ha; se for dobrada para 1,2 UA/ha, com a integração lavoura-pecuária, por exemplo, reduz-se a necessidade de área sob pastagem para a metade, 95 milhões de hectares. E tem mais: admite-se que haja 50 milhões de hectares de pastagens degradadas. A solução não é derrubar mais mata em um ambiente que necessita ter o máximo de cobertura arbórea.

Temos tecnologia disponível para manter lotação de 5 UA/ha (e até 10 UA/ha com irrigação em regiões em que não esfria muito no inverno), de forma lucrativa, utilizando forrageiras tropicais. Então, porque há necessidade de derrubar as florestas remanescentes que sustentam um clima ainda razoável para possibilitar o funcionamento de sistemas de produção no Brasil e no mundo?

Devemos abandonar esse modelo predominante de pecuária cujo estilo é a “coleta” de animais ao final do ano num “mar” de pasto, sem uma árvore para refrescar os zebuínos (certamente mais resistentes do que os taurinos, mas que também agradeceriam a sombra, ainda mais tendo em vista o aquecimento global), que predomina em nosso País; pode-se afirmar que é um sistema ultrapassado de ganhar dinheiro, anterior ao sistema rotacionado praticado pelos povos nômades. E tem mais, considerando a faixa de conforto térmico, que varia de 10 a 26°C, zebuínos no Brasil Central já devem sofrer estresse térmico de outubro a março, em pastagens sem sombra.

O aquecimento global e a pecuária

No nível local e no nível regional, deve-se considerar que há um processo acelerado de degradação, em que existem obstáculos ao armazenamento de água das chuvas no lençol freático e dificuldade para sua reposição, que produz áreas irradiadoras de calor e que ocasiona redução de umidade relativa do ar e aparecimento de térmicas e de ventos que roubam água, e já causa grande impacto negativo sobre a produtividade dos sistemas de produção.

O aquecimento global – com maiores amplitudes térmicas, ondas de calor e de frio, que fazem oscilar diariamente a umidade relativa do ar – simplesmente agrava a situação ocorrente de redução de água disponível no solo e no ar e de baixa capacidade de amortecimento ou de atenuação da amplitude diária de temperatura. Isso pode afetar a produção de forragem e o conforto dos animais, que deverão ficar mais estressados, se não houver providências para reduzir esse problema nas pastagens. Mas esse impacto será maior do que o previsto nas plantas que dependem da fase reprodutiva, tais como as que produzem grãos e frutas.

Os pecuaristas que conseguirem manejar pastagens sem eliminar todas as estruturas arbóreas estratégicas ou que conseguirem restabelecer estas estruturas a partir das matas ciliares, utilizando espécies de desenvolvimento relativamente rápido, como as de leguminosas fixadoras de nitrogênio (e inoculadas com micorrizas quando o solo for pobre em fósforo), e que permitirem o retorno adequado de material orgânico (sem queimar palhadas) para a superfície do solo, protegendo-o contra impactos da radiação solar e das chuvas tropicais, terão mais chances de sucesso em seus sistemas produtivos.

Temos de envidar todos os esforços para armazenar as águas das chuvas (evitar sua perda), não permitir o aquecimento do solo, diminuir os fatores que favoreçam a formação de ventos, formar estruturas (árvores com sistema radicular mais profundo, não perdem as folhas na seca) que garantam a manutenção da umidade relativa do ar, e não deixar todo o esforço de atender a demanda da atmosfera por água (atendida pela evapotranspiração) para as gramíneas com raízes mais superficiais, que finalmente secam.

Os sistemas produtivos que utilizam gramíneas e árvores, como a bovinocultura sobre pastagens tropicais arborizadas, têm mais chance de sobreviver e de ser lucrativos por mais tempo do que as atividades agrícolas dependentes da fase reprodutiva. Basta somente tomarmos a decisão de querer sobreviver e de fazer as coisas certas na seqüência correta, de forma articulada, para garantir o impacto positivo em grande escala. Isso deve ser assim porque ações individuais e pontuais terão mais dificuldades de prosperar, por causa do efeito de borda negativo (não

adianta ter um sistema de produção primoroso se o grande entorno degradado exerce pressão negativa, com mais calor, mais ventos, menos umidade relativa, fogo e outros problemas), já que grande parte de nossa atividade agrícola é realizada em matriz de área degradada, mais desértica, do que em matriz florestal mais desejável em regiões tropicais e subtropicais.

Os sistemas agrícolas, para produção de grãos a serem utilizados na formulação de concentrados e para silagem, conduzidos de forma similar àqueles de clima temperado, em grandes áreas de monocultivo, devem ser reformulados, pois resultarão em prejuízo. Os sistemas agroflorestais ou silvipastoris são a grande ferramenta para recuperar áreas degradadas, para conservar áreas produtivas e para fazer frente ao aquecimento global.

Refleta, procure referências em sua vida profissional que reforce essa informação e coloque mãos à obra, porque o tempo não espera. Profissionais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e da Embrapa (Acre, Agrobiologia, Gado de Corte, Gado de Leite, Florestas e Pecuária Sudeste, entre outras) podem fornecer mais informações. Assim, o saber está disponível, falta o querer fazer e o poder para fazer, de forma articulada e em grande escala.

Pontos finais a destacar

Para tornarmos nossos sistemas de produção mais eficientes e assim reduzir a pegada ecológica dos consumidores, atenuar o impacto sobre o ambiente e aumentar o giro de capital, devemos minorar as perdas de energia dos animais, não deixar faltar forragem de qualidade, procurar armazenar toda a água da chuva e diminuir áreas que produzam calor e ventos. Como podemos fazer isso?

1. Produzir forragem em quantidade e qualidade, a fim de evitar perdas de energia em longas caminhadas e perdas de peso por falta de alimento. Isso envolve ajuste da lotação animal, para evitar superpastejo e degradação da pastagem, e uso de pastejo rotacionado, de forma a dar descanso e tempo de recuperação para a forrageira. Conforme a possibilidade, é conveniente o uso de adubos orgânicos ou minerais, para estimular a produção de forragem. Para complementar a forragem da pastagem, pode-se realizar o plantio de arbustos e de árvores leguminosas e de cana-de-açúcar, especialmente para o período seco do ano, de modo a evitar perdas de peso. A adubação nitrogenada no final das chuvas favorece a formação de maior quantidade de forragem para a seca. Pode ser praticada a integração lavoura-pecuária, onde a topografia permitir. Pode ser implantado sistema silvipastoril com árvores leguminosas, cujas folhas ajudam a adubar a pastagem, além de melhorar a umidade do ar e o balanço da água para a pastagem. Com relação à qualidade da forragem, deve-se evitar o fornecimento de material muito fibroso, de baixa digestibilidade e com baixo teor de proteína bruta. O uso de sal proteinado (em pastos vedados) ou de uréia (caso da cana picada) podem ser exemplos de manejo adequado. Em sistemas mais sofisticados, podem ser produzidas silagens de milho, de sorgo, de milheto e de capins diversos. Pode ser introduzido o manejo rotacionado em pastos adubados. Neste caso, pode-se lançar mão da sobressemeadura de aveia ou de azevém, quando possível, ou mesmo a produção de leguminosas, tais como a alfafa bem conduzida, para reduzir custos com alimento concentrado.

2. Colocar bebedouros próximos aos locais de pastejo, para que não haja perdas de energia em longas caminhadas em busca de água e para evitar a degradação dos corpos de água.
3. Realizar todas as práticas necessárias para captar e armazenar a água da chuva. Manter o solo sempre vegetado e permeável. Não utilizar queimada, que elimina palhada que protege o solo e serve de energia para organismos que mantêm o solo permeável. Em solo permeável e sempre vegetado haverá menos erosão. Evitar a formação de trilhas longas morro abaixo, que são canais preferenciais de escoamento de água das chuvas e de formação de vossorocas, de degradação das pastagens.
4. Realizar todas as práticas que evitam as perdas de água por evapotranspiração excessiva, por calor, por brisas e por ventos. Implantar árvores de sombra, quebra-ventos e bosques umidificadores. Podem ser implantados sistemas silvipastoris com alocação estratégica das fileiras de árvores, para cortar ventos predominantes nos períodos mais secos do ano.
5. Cuidar da sanidade animal.

Referências

BEEFPOINT. **A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global: entrevista com Odo Primavesi em 4/4/2007.** Disponível em: <www.beefpoint.com.br/?actA=7&areaID=15&secaoID=125¬icialID=35173>. Acesso em: 29 out. 2007.

DIAMOND, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2005. 683 p.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Onda longa no topo da atmosfera - ROL.** 2006. Disponível em: <<http://satelite.cptec.inpe.br/htmldocs/radiacao/fluxos/radsat.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2006. (campos de 3h, CPTEC).

LIEBMANN, H. **Terra, um planeta inabitável?** Da antiguidade até os nossos dias toda a trajetória poluidora da humanidade. São Paulo: Melhoramentos, EDUSP, 1976. 181 p.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte.** Disponível em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/DOC106.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2007).

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A. C. **Fundamentos ecológicos para manejo efetivo do ambiente rural nos trópicos: educação ambiental e produtividade com qualidade ambiental.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. 84 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 33).

PRIMAVESI, O.; NICODEMO, M. L. F.; ARZABE, C. Gestão Ambiental na Embrapa Pecuária Sudeste – Educação ambiental – **A infra-estrutura natural**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 6 p. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/servicos/publicacaogratis/folderes/Folder2.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2007.

PRIMAVESI, O.; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. S. **Mudanças climáticas**: visão tropical integrada das causas, dos impactos e de possíveis soluções para ambientes rurais ou urbanos. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 200 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 70). Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/servicos/publicacaogratis/documentos/Documentos70.pdf/view>>. Acesso em: 5 nov. 2007.

STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T.; CASTEL, V.; ROSALES, M.; HAAN, C. **Livestock's long shadow**: environmental issues and options. Rome: Food and Agriculture Organization, Animal Production and Health Division, 2006. 408 p. Disponível em: <www.virtualcentre.org/en/library/key_pub/longshad/A0701E00.pdf>. Acesso em: 29 out. 2007.

VERAS, A. S. C., VALADARES FILHO, S. C., SILVA, J. F. C. Eficiência de utilização da energia metabolizável para manutenção e ganho de peso e exigências de energia metabolizável e de nutrientes digestíveis totais de bovinos Nelore, não-castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 904-910, 2001.